
دليل
الفيزياء
اعداد
عمار منيب الربيعي
المراجعة المركزة
E=MC²
07707957879
السادس العلمي الأحيائي

الفيـزيـــاء

للســـادس العـلمي الأحيائي





أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصـــل الأول

المتـــسعـــات

س/ هل يمكن الاستمرار في اضافة الشحنة على موصل كروي منفرد مشحون ومعزول؟ ولماذا؟

كلا لا يمكن . لأن الاستمرار في أضافة الشحنات لهذا الموصل ستؤدي الى زيادة الجهد الكهربائي للموصل وبالتالي يزداد فرق الجهد الكهربائي فيزداد المجال الكهربائي مما يؤدي الى حصول تفريغ كهربائي خلال الهواء المحيط به.

س/علام يعتمد مقدار فرق الجهد للموصل المنفرد المعزول او المشحون ؟

ج/ 1- الشحنة Q
2- ابعاد r
3- السماحية

المتسعة:- جهاز يستعمل لتخزين الشحنات والطاقة الكهربائية حيث تتكون من زوج من الصفائح الموصلة يفصل بينهما مادة عازلة وهي تصنع بأحجام واشكال مختلفة.

اشكال واحجام المتسعة مختلفة (صفيحتين متوازيتين، اسطوانتين متمركزتين، كرتين متمركزتين).

س/ لماذا يكون صافي الشحنة على صفيحتي المتسعة يساوي صفر؟
ج/ لان كل من صفيحتيها تحملان شحنتين متساويتين مقدارا ومختلفتين نوعا .

س/ لماذا تكون جميع نقاط الصفيحة الواحدة للمتسعة المشحونة بجهد متساو؟
ج/ وذلك لان صفيحتي المتسعة مصنوعتان من مادة موصلة ومعزولتان.

س/ عرف سعة المتسعة وماهي العوامل المؤثرة في مقدار سعة المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين؟
سعة المتسعة: - هي النسبة بين الشحنة المختزنة على صفيحتي المتسعة الى مقدار فرق الجهد بين الصفيحتين. وحدة قياس سعة المتسعة هي الفاراد

العوامل المؤثرة هي :-
1. المساحة السطحية لكل من الصفيحتين (A) طردي.
2. البعد بين الصفيحتين (d) عكسي.
3. نوع الوسط العازل بين الصفيحتين (K).

س/ ما المقصود بالفاراد؟
ج/ هو سعة متسعة تختزن شحنة مقدارها كولوم واحد وفرق الجهد بين طرفيها فولط واحد .

س/ لماذا يزداد فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي المتسعة ثابتة السعة عند زيادة مقدار الشحنة في اي من صفيحتيها؟

ج/ لان فرق الجهد الكهربائي بين الصفيحتين يتناسب طرديا مع مقدار الشحنة على اي من صفيحتيها.

س/ ما المقصود بالمواد العازلة كهربائياً ؟ قارن بين انواعها ؟

هي المواد التي تعمل على تقليل مقدار المجال الكهربائي الموضوعة فيه بالإضافة الى كونها غير موصلة للكهربائية مثل الورق المشمع، اللدائن (البلاستيك)، الزجاج.

أنواعها:- العوازل القطبية
العوازل غير القطبية

العوازل القطبية	العوازل الغير قطبية
1. مثل الماء النقي.	1. مثل الزجاج والبولي اثلين.
2. تمتلك جزيئاتها عزوما كهربائية ثنائية القطب دائمية.	2. تكتسب جزيئاتها عزوما كهربائية ثنائية القطب غير دائمية. وبصورة مؤقتة عن طريق الحث الكهربائي
3. يكون التباعد بين مركزي شحنتيها الموجبة والسالبة ثابتا	3. يكون التباعد بين مركزي شحنتيها الموجبة والسالبة غير ثابت.

مثل هذه الجزيئة تسمى دايبول.

ثابت العزل الكهربائي (K): هي النسبة بين سعة المتسعة بوجود العازل(C_K) الى سعتها بوجود الفراغ (C).

$$K = \frac{C_K}{C}$$

قوة العزل

هو اقصى مقدار لمجال كهربائي يمكن ان تتحمله تلك المادة قبل حصول الانهيار الكهربائي لها وتمثل مقياس لقابليتها في الصمود امام المجال الكهربائي المسلط عليها وتقاس بوحدة (V/m).

عمار منيب الربيعي

س/ لماذا يستعمل موصلان مختلفان من حيث النوع في صنع المتسعة بدلاً من موصل واحد؟

وذلك لزيادة قابليتها في خزن الشحنات الكهربائية والاحتفاظ بشحنتها لفترة أطول والتحكم في مقدار سعتها

س/ ما تأثير تقليل المساحة السطحية المتقابلة لمتسعة مشحونة وغير متصلة بالمصدر على كل من ولماذا ؟

سعة المتسعة (C)	تقل لان C∝A.
شحنة المتسعة (Q)	ثابتة لان المتسعة غير متصلة بالمصدر.
فرق الجهد الكهربائي (ΔV)	يزداد لان $C = \frac{Q}{\Delta V}$ أي ان $\Delta V \propto \frac{1}{C}$ (Q ثابتة).

س/ ما تأثير زيادة المساحة السطحية المتقابلة لمتسعة مشحونة وغير متصلة بالمصدر على كل من ولماذا؟

سعة المتسعة (C)	تزداد C∝A
فرق الجهد الكهربائي (ΔV)	يقل لان (Q) ثابتة وازدياد (C) $\Delta V = \frac{Q}{C}$
الشحنة (Q)	ثابتة لعدم اتصال المتسعة بالبطارية.
المجال الكهربائي (E)	يقل لان ΔV يقل و d ثابتة $E = \frac{\Delta V}{d}$
الطاقة المخزونة(P.E)	تقل لان (Q) ثابتة ونقصان ΔV $P.E = \frac{1}{2} V*Q$

س/ ما تأثير تقليل البعد بين الصفيحتين المتقابلتين لمتسعة مشحونة وغير متصلة بالمصدر على كل من ولماذا؟

سعة المتسعة (C)	تزداد لان $C \propto \frac{1}{d}$
فرق الجهد الكهربائي (ΔV)	يقل لان $C = \frac{Q}{\Delta V}$ أي ان $\Delta V \propto \frac{1}{C}$ (Q ثابتة)
الشحنة (Q)	تبقى ثابتة لان المتسعة غير متصلة بالمصدر
المجال الكهربائي (E)	ثابت لان ΔV يقل و d يقل
الطاقة المخزونة(P.E)	تقل لان Q ثابتة ونقصان ΔV $P.E = \frac{1}{2} V*Q$

س/ ما تأثير وضع مادة عازلة بين لوحي متسعة مشحونة غير متصلة بالمصدر على كل من ولماذا؟

سعة المتسعة (C)	C_K=Kc تزداد لان
فرق الجهد الكهربائي (ΔV)	$\Delta V \propto \frac{1}{C}$ أي ان $C=\frac{Q}{\Delta V}$ يقل لان
الشحنة (Q)	تبقى ثابتة لان المتسعة غير متصلة بالمصدر
المجال الكهربائي (E)	يقل بسبب تولد مجال كهربائي في العازل معاكس لاتجاه المجال الكهربائي بين لوحي المتسعة
الطاقة المخزونة (P.E)	تقل لان Q ثابتة ونقصان ΔV $P.E=\frac{1}{2}V*Q$

س/ شحنت متسعة ثم فصلت عن المصدر الشاحن ما الذي يحصل لقراءة الفولطميتر المربوط الى طرفيها لو اصبح البعد بين صفيحتيها نصف ما كان عليه؟

ج/ تقل قراءة الفولطميتر الى نصف بسبب تضاعف سعة المتسعة لان (سعة المتسعة تتناسب عكسيا مع البعد بين صفيحتيها) وان فرق الجهد يتناسب عكسيا مع السعة بثبوت الشحنة.

س/ شحنت متسعة ثم فصلت عن المصدر الشاحن ما الذي يحصل على لقراءة الفولطميتر المربوط الى طرفيها لو اصبحت المساحة المتقابلة لصفيحتيها نصف ما كانت عليه؟

ج/ تتضاعف قراءة الفولطميتر بسبب تضاعف فرق الجهد بين الصفيحتين لان السعة تصبح نصف ما كانت عليه (لان سعة المتسعة تتناسب طرديا مع المساحة السطحية المتقابلة للصفيحتين المتوازيتين) وان فرق الجهد يتناسب عكسيا مع السعة بثبوت الشحنة.

ملاحظات مهمة

عند ادخال مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي اي متسعة او بين صفيحتي متسعتين و الربط (توازي او توالي) اذا كانت (K) مجهولة او معلومة نطبق الخطوات التالية :

K مجهولة	K معلومة وطلب ايجاد (Q او ΔV) او كلاهما
1- نطبق قانون C_{eq} مرتين : a) $C_{eqk}=\frac{QTk}{\Delta VTk}$ b) $C_{eqk}=C_1+C_2$ توازي او $\frac{1}{C_{eqk}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$ توالي	1- نجد قيمة سعة المتسعة التي وضع المادة العازلة بين صفيحتيها $C_k=K\,C$
2- نجد قيمة K $K=\frac{C_K}{C}$	2- نطبق قانون C_{eq} مرتين : a) $C_{eqk}=C_1+C_2$ توازي او $\frac{1}{C_{eqk}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$ توالي b) $C_{eqk}=\frac{QTk}{\Delta VTk}$

س/ تزداد السعة المكافئة للمجموعة بزيادة ربط المتسعات على التوازي؟

وذلك لزيادة المساحة السطحية المتقابلة لصفيحتي المتسعة المكافئة للمجموعة.

س/ ما طريقة ربط من مجموعة من المتسعات للحصول على سعة مكافئة كبيرة لخزن شحنة كبيرة بفرق جهد واطئ؟

طريقة ربط مجموعة من المتسعات على التوازي.

س/ تقل السعة المكافئة للمجموعة بزيادة ربط المتسعات على التوالي؟

وذلك لزيادة البعد بين صفيحتي المتسعة المكافئة لمجموعة التوالي.

س/ ان مقدار الشحنة الكلية في ربط التوالي يساوي مقدار الشحنة في أي من صفيحتي المتسعة؟

لان جهد الصفيحتين الوسطتين متساوي لذا يمكن ان يعد ان موصله واحد فيكون سطحه هو سطح تساوي الجهد فتظهر عليهما شحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً.

س/ ما طريقة ربط مجموعة من المتسعات لكي يكون بالإمكان وضع فرق جهد كبير على طرفي المجموعة قد لا تتحمله المتسعة المنفردة؟

على التوالي.

الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي للمتسعة

هو الشغل المنجز عند نقل كمية من الشحنات الكهربائية من موقع الى أخر وتخزن بشكل طاقة كامنة كهربائية في المجال الكهربائي . و وحدتها جول .

س/ لأي غرض تستخدم المتسعات ذات الطاقة المختزنة الضخمة؟

ج

تستعمل في أجهزة توليد الليزرات ذات القدرة العالية.

انواع المتسعات

1- المتسعة ذات الورق المشمع.

س/ بماذا تمتاز المتسعة ذات الورق المشمع وأين تستعمل؟

تمتاز:

1- بصغر حجمها

2- كبر مساحة

تستعمل في العديد من الأجهزة الكهربائية والالكترونية

2- المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة.

س/ مم تتألف (ما مكونات) المتسعة المتغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة وأين تستعمل؟

تتألف من مجموعتين من الصفائح بشكل انصاف اقطار احدى المجموعتين ثابتة والأخرى يمكنها الدوران حول محور ثابت تربط المجموعتان بين قطبي بطارية عند شحنها لذا تكون هذه المتسعة مكافئة لمجموعة من المتسعات المتوازية الربط فتتغير سعة المتسعة في اثناء الدوران نتيجة لتغير المساحة السطحية المقابلة للصفائح ويفصل بين كل صفيحتين الهواء كعازل كهربائي.

تستعمل في الغالب في دائرة التنغيم في اللاسلكي والمذياع.

3- المتسعة الالكتروليتية .

س/ مم تتألف المتسعة الالكتروليتية وبماذا تمتاز؟

تتألف المتسعة الالكتروليتية من صفيحتين من الالمنيوم احداهما مغطاة بالأوكسيد توضع بينهما مادة عازلة وتلف الصفائح بشكل أسطواني.

تمتاز بأنها تتحمل فرق جهد كهربائي عال وتوضع علامة على طرفيها للدلالة على قطبيها.

س/ يتوهج المصباح المربوط على التوالي مع متسعة المراد شحنها لمصدر مستمر لبرهة (ومضة) واحدة وينطفئ ؟

لان المتسعة قد انشحنت وأصبح فرق الجهد عبر صفيحتي المتسعة مساوي لفرق الجهد (بين قطبي البطارية) عبر المصدر المستمر($V_{battery}$) وبذلك يكون فرق الجهد عبر المصباح صفر وبذلك يكون التيار المار في المصباح صفر فينطفئ المصباح .

س/ يتوهج المصباح المربوط على التوالي مع متسعة عند تفريغها لبرهة (ومضة) واحدة وينطفئ ؟

لان المتسعة قد فرغت من كامل شحنتها بعد توهج المصباح وأصبحت شحنة المتسعة صفر لذا يكون التيار المار صفر.

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي مصباح كهربائي مقاومته (r=10Ω) ومقاومة مقدارها (R= 20 Ω) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها (ΔV=6V) ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها (5 μF) ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة: -

1- على التوازي مع المصباح؟
2- على التوالي مع المصباح والمقاومة والبطارية في الدائرة نفسها (بعد فصل المتسعة عن الدائرة الأولى وافراغها من جميع شحنتها)؟





1- نحسب مقدار التيار في الدائرة

$$I = \frac{\Delta V}{r+R} = \frac{6}{(10+20)} = 0.2\ A$$

ΔV=I*r=0.2*10=2V

ان فرق الجهد بين طرفي المصباح يساوي فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة لان الربط على التوازي

ΔV=2V

Q=C*ΔV

$Q = 5*10^{-6}*2 = 10\ \mu c$

$P.E = \frac{1}{2} C. (\Delta V)^2$

$P.E = \frac{1}{2} *5*10^{-6}*(2)^2 = 10*10^{-6}\ J$

1- بما ان المتسعة مربوطة على التوالي في دائرة التيار المستمر فأنها تقطع التيار في الدائرة (I=0) بعد ان تشحن بكامل شحنتها (المتسعة تعمل عمل مفتاح مفتوح في دائرة التيار المستمر) لذا يكون فرق الجهد بين طرفي المتسعة يساوي فرق الجهد بين قطبي البطارية وعندئذ تعد هذه الدائرة دائرة مفتوحة فيكون فرق الجهد المتسعة (ΔV=6V) وتكون الشحنة المختزنة

Q=C*ΔV

$Q = 5*10^{-6}*6 = 30\ \mu c$

$P.E = \frac{1}{2} C. (\Delta V)^2 = \frac{1}{2} *5*10^{-6}*(6)^2 = 90*10^{-6}\ J$

بعض التطبيقات العملية للمتسعة

1- المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الومضي في الة التصوير (الكاميرا) (بعد شحنها بواسطة البطارية الموضوعة في المنظومة).

س/ ما الغرض منها؟

الغرض منها تحفيز المصباح بطاقة كافية تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع عند تفريغ المتسعة من شحنتها.

2- المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية اذ تكون احدى صفيحتيها صلبة ثابتة والأخرى مرنة حرة الحركة والصفيحتان تكونان بفرق جهد كهربائي ثابت فالموجات الصوتية تتسبب في اهتزاز الصفيحة المرنة الى الامام والخلف فيتغير مقدار سعة المتسعة تبعا لتغير البعد بين صفيحتيها وبتردد الموجات الصوتية نفسه وهذا يعني تحول الذبذبات الميكانيكية الى ذبذبات كهربائية.

3- المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز وتنظيم عضلات القلب.

س/ اشرح استعمال المتسعة الموضوعة في جهاز تحفيز حركات القلب ؟

يستعمل هذا الجهاز لنقل مقادير مختلفة ومحددة من الطاقة الكهربائية الى المريض الذي يعاني من اضطرابات في حركة عضلات قلبه عندما يكون قلبه غير قادر على ضخ الدم فيلجأ الطبيب الى استعمال صدمة كهربائية قوية تحفز قلبه وتعيد عمله.

المتسعة المشحونة والموجودة في جهاز (Defibrillator) تفرغ طاقتها المختزنة التي تتراوح بين (10J-360J) في جسم المريض لمدة زمنية قصيرة جداً.

4- المتسعة المستعملة في لوح مفاتيح الحاسوب.
توضع متسعة تحت كل حرف من الحروف في لوحة المفاتيح (Key board).

س/ كيف يمكن جعل الدوائر الالكترونية الخارجية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه في لوحة المفاتيح (Key board)؟

يثبت كل مفتاح بصفيحة متحركة تمثل احدى صفيحتي المتسعة والصفيحة الأخرى مثبتة في قاعدة المفتاح وعند الضغط على المفتاح يقل البعد الفاصل بين الصفيحتين فتزداد سعتها.

س/ اشرح تجارب (نشاط) توضح فيها تأثير وضع عازل كهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومعزولة عن المصدر في مقدار فرق الجهد وفي سعة المتسعة (تجربة فراداي)

الأجهزة:

متسعة غير مشحونة العازل بين لوحيها الهواء , بطارية فولطيتها مناسبة , جهاز فولطميتر , اسلاك توصيل , مادة عازلة كهربائياً ثابت عزلها K .

العمل

1- نربط قطبي البطارية بلوحي المتسعة ستشحن احدى الصفيحتين بالشحنة الموجبة وتشحن الثانية بالشحنة السالبة.

2- نفصل البطارية عن المتسعة ونصل المتسعة بجهاز الفولطميتر سنلاحظ انحراف المؤشر عند قراءة معينة وهذا يعني وجود فرق جهد بين لوحي المتسعة عندما يكون العازل بين لوحيها هو الهواء.

3- ندخل اللوح العازل بين صفيحتي المتسعة سنلاحظ نقصان في قراءة الفولطميتر ان ادخال مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين لوحيها سيؤدي الى نقصان في فرق الجهد بنسبة مقدارها ثابت العزل (K) فتكون:

$$\Delta V_K = \frac{\Delta V}{K}$$

ان النقص الحاصل في فرق الجهد دلالة قاطعة على حدوث زيادة في سعة المتسعة.

بنسبة (K) فتكون ($C_K \propto K$)

الاستنتاج

سعة المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين تتناسب طردياً مع ثابت عزل المادة.

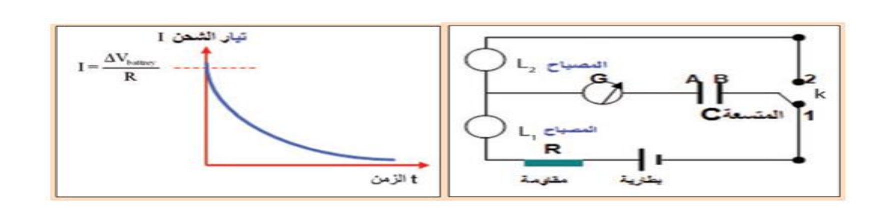
س/ اشرح تجربة توضح فيها كيفية شحن المتسعة؟

الاجهزة

بطارية بفولطية مناسبة , كلفانومتر صفره في الوسط متسعة صفيحتيها (A,B) , مفتاح مزدوج (K) , مقاومة ثابتة (R) , مصباحين (L_1,L_2) , اسلاك ربط.

العمل

نربط الدائرة الكهربائية كما موضح بالشكل نجعل المفتاح (K) على (1) سنلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر لحظياً نحو احد جانبي الصفر ثم يعود بسرعة الى الصفر ونلاحظ في الوقت نفسه توهج المصباح (L_1) بضوء ساطع لبرهة من الزمن ثم ينطفئ وكأن البطارية غير مربوطة في الدائرة , في هذه العملية تم شحن المتسعة وعند اكمال عملية الشحن يتساوى جهد كل صفيحة مع قطب البطارية المتصل بها ولذلك اصبح فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة مساوياً لفرق الجهد بين قطبي البطارية وفي هذه الحالة ينعدم فرق الجهد على طرفي المقاومة في الدائرة مما يجعل التيار في الدائرة يساوي صفراً وان المتسعة في هذه الحالة تعمل كمفتاح مفتوح.



س/ اشرح تجربة توضح فيها كيفية تفريغ المتسعة؟

بعد عملية الشحن نضع المفتاح على الموضع (2) وهذا يعني ربط صفيحتي المتسعة ببعضهما بسلك مباشر فتتم عملية التفريغ فتتعادل صفيحتي المتسعة لذلك نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر بالاتجاه المعاكس ثم يعود الى الصفر ونلاحظ توهج المصباح (L_2) في الوقت نفسه بضوء ساطع لبرهة قصيرة جداً وينطفئ.

الاستنتاج: -ان تياراً لحظياً قد انساب في الدائرة الكهربائية يسمى تيار التفريغ ويصبح التيار صفراً عندما لا يكون هناك فرق جهد بين صفيحتي المتسعة أي ان ($\Delta V_{AB}=0V$).

س/ اختر الاجابة الصحيحة :

1- متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين، مشحونة ومفصولة عن البطارية، الهواء يملأ الحيز بين صفيحتيها، أدخلت مادة عازلة ثابت عزلها ($k = 2$) ملأت الحيز بين الصفيحتين، فإن مقدار المجال الكهربائي (E_k) بين صفيحتيها بوجود المادة العازلة مقارنة مع مقداره (E) في حالة الهواء، يصير:

(a) $E/4$ (b) $2E$ (c) E (d) $E/2$

2- وحدة (Farad) تستعمل لقياس سعة المتسعة وهي لا تكافئ احدى الوحدات الآتية:

(a) $Coulomb^2/J$ (b) $Coulomb/V$ (c) $Coulomb \times V^2$ (d) J/V^2

3- متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين، سعتها C، قربت صفيحتيها من بعضهما حتى صار البعد بينهما ($\frac{1}{3}$) ما كان عليه، فإن مقدار سعتها الجديدة يساوي:

(a) ($\frac{1}{3}C$) (b) ($\frac{1}{9}C$) (c) ($3C$) (d) ($9C$)

4- متسعة مقدار سعتها ($20\mu F$)، لكي تختزن طاقة في مجالها الكهربائي مقدارها ($2.5J$) يتطلب ربطها بمصدر فرق جهده مستمر يساوي:

(a) $150\ V$ (b) $350V$ (c) $500V$ (d) $250\ kV$

5- متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها ($50\ \mu F$)، الهواء يملاء الحيز بين صفيحتيها. إذا أدخلت مادة عازلة بين صفيحتيها ازدادت سعتها بمقدار ($60\ \mu F$)، فان ثابت عزل تلك المادة يساوي:

(a) 0.45 (b) 0.55 (c) 1.1 (d) 2.2

س عند مضاعفة مقدار فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتي متسعة ذات سعة ثابتة وضح ما يحصل لمقدار كل من :-

a- الشحنة المختزنة (Q) في أي من صفيحتيها؟

تزداد الشحنة الى ضعف ما كانت عليه

$Q \propto \Delta V_1$ (C ثابتة)

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} \quad \Longrightarrow \quad \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\Delta V_1}{2\Delta V_1}$$

$Q_2 = 2Q_1$

b- الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتيها؟

تزداد الطاقة المختزنة الى أربعة أمثال ما كانت عليه

$P.E \propto \Delta V^2$ (C ثابتة)

$$\frac{P.E_1}{P.E_2} = \frac{(\Delta V_1)^2}{(\Delta V_2)^2} \quad \Longrightarrow \quad \frac{P.E_1}{P.E_2} = \frac{(\Delta V_1)^2}{(2\Delta V_1)^2}$$

$P.E_2 = 4$ P.

س المتسعات المؤلفة للمتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح الدوارة تكون مربوطة مع بعضها على التوالي؟ ام على التوازي؟

ج/ تربط على التوازي لأنها تتألف من مجموعتين من الصفائح بشكل انصاف أقراص احدى المجموعتين ثابتة والأخرى يمكنها الدوران حول محور ثابت حيث تزداد المساحة المشتركة بين الواح المتسعة وتربط المجموعتين بين قطبي بطارية عند شحنها.

س/ اذكر فائدتين عمليتين تتحققان من ادخال مادة عازلة كهربائياً تملأ الحيز بين صفيحتي متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين بدلاً من الهواء؟

1- زيادة سعة المتسعة فتزداد مقدار سعة استيعابها للشحنات الكهربائية.
2- زيادة قدرتها على الصمود عند تسليط فرق جهد عالي بين صفيحتيها (منع الانهيار الكهربائي المبكر).

س/ ما مصدر الطاقة الكهربائية المجهزة للجهاز الطبي المستعمل لتوليد الصدمة الكهربائية لغرض تحفيز وإعادة نظام عمل قلب المريض؟

هي الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي متسعة الجهاز.

س/ ما التفسير الفيزيائي لكل من: -

1- زيادة مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوازي؟

ازدياد المساحة السطحية للمتسعة المكافئة حيث ($C \propto A$) تناسب طردي.

2- نقصان مقدار السعة المكافئة لمجموعة المتسعات المربوطة على التوالي؟

يزداد البعد بين لوحي المتسعة لصفيحتي المتسعة المكافئة.

س علل ما يأتي: -

1- المتسعة الموضوعة في دائرة التيار المستمر تعد مفتاحاً مفتوحاً؟
لان التيار المار في المقاومة يساوي صفر (الدائرة مفتوحة) بسبب تساوي فرق الجهد على طرفي المتسعة مع فرق الجهد بين قطبي البطارية.

2- يقل مقدار المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة مشحونة ومفصولة عن المصدر عند ادخال مادة عازلة بين صفيحتيها؟
بسبب تولد مجال كهربائي داخل العازل (E_d) يعاكس في اتجاهه اتجاه المجال الكهربائي المؤثر بين الصفيحتين (E) فيعمل على اضعاف المجال الكهربائي الخارجي المؤثر.

3- يحدد مقدار اقصى فرق جهد كهربائي يمكن ان تعمل عنده المتسعة؟
لمنع الانهيار الكهربائي للعازل وتلف المتسعة عند تحميل الصفيحتين بفرق جهد (ΔV) أكبر من الفرق الجهد المحدد على غلاف المتسعة.

قوانين ربط التوالي

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$\Delta V_{tot} = \Delta V_1 + \Delta V_2$

$Q_{tot} = Q_1 = Q_2$

قوانين ربط التوازي	$C_{eq} = C_1 + C_2$ $\Delta V_{tot} = \Delta V_1 = \Delta V_2$ $Q_{tot} = Q_1 + Q_2$

الطاقة المختزنة في المتسعة	$P.E_{elec} = \frac{1}{2} C (\Delta V)^2$ $P.E_{elec} = \frac{1}{2} Q . \Delta V$ $P.E = \frac{1}{2} . \frac{Q^2}{C}$

س متسعتان ($C_1=9\mu F, C_2=18\mu F$) من ذوات الصفائح المتوازية مربوطتان مع بعضهما على التوالي ربطت مجموعتهما مع نضيدة فرق الجهد الكهربائي بين قطبيها ($\Delta VT = 12V$):-

a- احسب مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزنة فيها؟

b- (مع بقاء البطارية مربوطة (C_1) بين صفيحتي متسعة ($K=4$)ادخل لوح عازل كهربائي ثابت عزله) بين طرفي المجموعة) فما مقدار فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة والطاقة المختزلة فيها بعد ادخال العازل؟

a- $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$

$C_{eq}=6\ \mu F$

$QT=C_{eq}*\Delta VT$

$QT=6*10^{-6}*12=72*10^{-6}$

$QT=Q_1=Q_2=72*10^{-6}\ C$ بما ان الربط توالي

$\Delta V_1=\frac{Q_1}{C_1}=\frac{72}{9}=8\ V$

$\Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{72}{18}=4\ V$

$PE_1=\frac{1}{2}C_1(\Delta V_1)^2=\frac{1}{2}*9*10^{-6}*(8)^2=288*10^{-6}\ J$

$PE_2=\frac{1}{2}C_2(\Delta V_2)^2=\frac{1}{2}*18*10^{-6}*(4)^2=144*10^{-6}\ J$

b- $C_{K1}=K.C_1=4*9=36\ \mu F$ بعد وضع العازل

$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C_{K1}}+\frac{1}{C_2}=\frac{1}{36}+\frac{1}{18} \Rightarrow C_{eq}=12\ \mu F$

$Q_T=C_{eq}*\Delta V=12*10^{-6}*12=144*10^{-6}\ C$

$Q_T=Q_{K1}=Q_2=144*10^{-6}\ C$ بما ان الربط توالي فأن

$\Delta V_{K1}=\frac{Q_{K1}}{C_{K1}}=\frac{144}{36}=4\ V$

$\Delta V_2=\frac{Q_2}{C_2}=\frac{144}{18}=8\ V$

$PE_1=\frac{1}{2}C_{K1}(\Delta V_1)^2=\frac{1}{2}*36*10^{-6}*(4)^2=288*10^{-6}\ J$

$PE_2=\frac{1}{2}C_2(\Delta V_2)^2=\frac{1}{2}*18*10^{-6}*(8)^2=576*10^{-6}\ J$

س4

متسعتان $(C_1=16\mu F,C_2=24\mu F)$ مربوطتان على التوازي ربطت المجموعة الى مصدر فرق الجهد $(48V)$ ادخل لوح عازل بين صفيحتي المتسعة الأولى وما زالت المجموعة مربوطة بالبطارية فأذا كانت الشحنة الكلية $(3456\mu C)$ احسب :-

a- ثابت العزل (K)؟

b- الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل؟

a- $C_{eq}=\frac{Q_T}{\Delta V_T}=\frac{3456}{48}=72\ \mu F$

$C_{eq}=C_{K1}+C_2$

$72=C_{K1}+24 \Rightarrow C_{K1}=72-24 \Rightarrow C_{K1}=48\ \mu F$

$K=\frac{C_{K1}}{C_1}=\frac{48}{16}=3$ مقدار ثابت العزل الكهربائي

b- $\Delta VT=\Delta V_1=\Delta V_2=48\ V$ لان الربط توازي

عمار منيب الربيعي

$Q_1=C_1.\Delta V_1=16*10^{-6}*48 \Rightarrow Q_1=768\ \mu C$ قبل

$Q_2=C_1.\Delta V_2=24*10^{-6}*48 \Rightarrow Q_2=1152\ \mu C$ قبل

$Q_{1k}=C_{1k}.\Delta V_{1k}=48*10^{-6}*48 \Rightarrow Q_1=2304\ \mu C$ بعد

$Q_2=C_1.\Delta V_2=24*10^{-6}*48 \Rightarrow Q_2=1152\ \mu C$ بعد

س5 متسعتان $(C_1=4\mu F, C_2=8\mu F)$ مربوطتان على التوازي فأذا شحنت المجموعة بشحنة كلية $(600\mu C)$ بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه:-

a- احسب لكل متسعة مقدار شحنتها وفرق الجهد بين صفحتيها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي فيها؟

b- ادخل لوح عازل $(K=2)$ بين صفيحتي الثانية فما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة وفرق جهد والطاقة المختزنة بين صفيحتي كل متسعة بعد ادخال العازل؟

a- $C_{eq}=C_1+C_2=4+8=12\ \mu F$

$\Delta V_T=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{600}{12}=50\ V$

$\Delta V_T=\Delta V_1=\Delta V_2=50\ V$

$Q_1=\Delta V_1.C_1=50*4*10^{-6}=200*10^{-6}\ C$

$Q_2=\Delta V_2.C_2=50*8*10^{-6}=400*10^{-6}\ C$

$PE_1=\frac{1}{2}C_1.(\Delta V_1)^2=\frac{1}{2}*4*10^{-6}*(50)^2=5*10^{-3}\ J$

$PE_2=\frac{1}{2}.C_2.(\Delta V_2)^2=\frac{1}{2}*8*10^{-6}*(50)^2=10*10^{-3}\ J$

b- $C_{K2}=K.C_2=2*8=16\ \mu F$

$C_{eq}=C_1+C_{K2}=4+16=20\ \mu F$

$QT=Q_1+Q_2=200+400=600\ \mu C$

$\Delta VT=\frac{Q_T}{C_{eq}}=\frac{600}{20}=30\ V$

$\Delta VT=\Delta V_1=\Delta V_2=30\ V$ لان الربط توازي

$Q_1=C_1.\Delta V_1=4*10^{-6}*30=120*10^{-6}\ C$

$Q_{2k}=C_{2k}.\Delta V_{2k}=16*10^{-6}*30=480*10^{-6}\ C$

$PE_1=\frac{1}{2}C_1(\Delta V_1)^2=\frac{1}{2}*4*10^{-6}*(30)^2=18*10^{-4}\ J$

$PE_2=\frac{1}{2}C_{K2}(\Delta V_2)^2=\frac{1}{2}*16*10^{-6}*(30)^2=72*10^{-4}\ J$

عمار منيب الربيعي

الفيزيــــاء

للســــادس العـلمي الاحيائي



أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصل الثاني

الحث الكهرومغناطيسي

س/ ما المقصود بظاهرة الحث الكهرومغناطيسي؟

هو عملية تولد قوة دافعة كهربائية محتثة (ε_{ind}) وتيار محتث في دائرة كهربائية مقفلة نتيجة لحصول تغيرفي الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن .

س/ كيف تتولد المجالات المغناطيسية؟

1- من الشحنات الكهربائية المتحركة.

2- من المغانط الدائمة.

س/ ما هو شكل مسار الجسم المشحون بشحنة موجبة (+q) إذا تحرك عمودياً داخل المجال الكهربائي؟

ج/ ان الجسم المشحون سيتأثر بقوة كهربائية $\overrightarrow{F_E}$ ويتحرك باتجاه موازٍ لخطوط المجال الكهربائي وتزداد سرعتها.

س/ ما هو شكل مسار الجسم المشحون بشحنة موجبة (+q) إذا تحرك عمودياً داخل المجال المغناطيسي ؟

ج/ ان الجسم المشحون سيتأثر بقوة مغناطيسية F_B وتاخذ مسار حلزوني .

س/ كيف يمكن تعيين أتجاه القوة المغناطيسية (F_B)؟

لتعيين أتجاه القوة المغناطيسية (F_B) نطبق قاعدة اليد اليمنى نضع أصابع اليد اليمنى باتجاه (v) ثم ندور الأصابع باتجاه (B) فيكون الابهام أتجاه القوة المغناطيسية (F_B).

س/ ما العوامل المؤثرة في مقدار القوة المغناطيسية؟

1- مقدار الشحنة (q).
2- السرعة (v).
3- كثافة الفيض المغناطيسي (B).
4- الزاوية (θ) بين متجه السرعة (v) ومتجه كثافة الفيض (B).

س/ ما المقصود بقوة لورنز؟

هي محصلة قوتا المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي (F_B,F_E) المؤثرة في جسيم مشحون بشحنة موجبة يقذف بداخليهما.

س/ لماذا تستخدم قوة لورنز في انبوبة الاشعة الكاثودية؟

ج / للتحكم في مسار الحزمة الالكترونية وتوزيع الالكترونات على جميع أجزاء الشاشة.

س/ ماذا يحصل عندما ندفع او تسحب (ابعاد) ساق مغناطيسية وقطبها الشمالي مواجهاً لاحد وجهي الملف المربوط بالكلفانومتر وبموازاة محوره؟

- عندما ندفع الساق المغناطيسي سوف يحصل تزايد في مقدار الفيض المغناطيسي (Φ_B) الذي يخترق الملف وبذلك يشير الكلفانومتر الى انسياب تيار في الدائرة يسمى التيار المحتث (I_{ind}).
- عند سحب (ابعاد) الساق المغناطيسي سوف يحصل تناقص في مقدار الفيض المغناطيسي (Φ_B) الذي يخترق الملف وبذلك يشير الكلفانومتر الى انسياب تيار في الدائرة يسمى بالتيار المحتث (I_{ind}) ويكون اتجاهه باتجاه معاكس للحالة الأولى.

س/ هل يمكن للمجال المغناطيسي ان يولد تياراً كهربائياً في دائرة كهربائية؟ وضح ذلك؟

نعم إذا حصل تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق حلقة معدنية مقفلة او ملف سيتولد تيار كهربائي في الحلقة او الملف.

س/ ما هو استنتاج فراداي في الحث الكهرومغناطيسي؟

يتولد تيار محتث (I_{ind}) في دائرة كهربائية مقفلة فقط عندما يحصل تغيراً في الفيض المغناطيسي المار خلال تلك الدائرة ($\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$).

س/ علام يعتمد مقدار التيار المحتث المتولد في ملف؟

1- سرعة الحركة النسبية بين الساق المغناطيسية والملف.
2- عدد لفات الملف.
3- مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف.
4- النفوذية المغناطيسية لمادة جوف الملف.

س/ ما هو سبب فشل المحاولات العملية التي سبقت اكتشاف العالم فراداي في توليد تيار كهربائي بوساطة مجال مغناطيسي؟

?

- كانت جميع تلك المحاولات تعتمد على المجالات المغناطيسية الثابتة فقط واكتشاف فراداي في توليد ق.د.ك محتثة وتيار محتث يتحقق فقط عند حصول تغير بالفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف او الحلقة المقفلة لوحدة الزمن.

س/ ماذا يتولد إذا تغير الفيض المغناطيسي الذي يخترق حلقة موصلة مقفلة (او دائرة كهربائية مقفلة)؟

تتولد قوة دافعة كهربائية محتثة (ε_{ind}) على وفق قانون فراداي ينساب تيار محتث في الدائرة إذا كانت مغلقة.

$$\varepsilon_{ind} \propto -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$$

عمار منيب الربيعي

س/ ما هو شرط توليد تيار محتث في دائرة كهربائية مغلقة (مثل ملف سلكي)؟

حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الدائرة لوحدة الزمن.

س/ ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية الحركية ($\mathcal{E}_{motional}$)؟

وهي القوة المتولدة بوساطة تحريك ساق موصلة داخل مجال مغناطيسي منتظم وهي حالة خاصة من حالات الحث الكهرومغناطيسي.

س/ ما منشأ القوة المعرقلة (F_{B2}) لحركة ساق موصل يترلق على سكة موصلة عموديا على خطوط المجال المغناطيسي المنتظم ؟

ج/ منشا القوة المعرقلة (F_{B2}) لمرور الساق الموصل هو مرور التيار الكهربائي المحتث خلال الساق الموصل

س/ ما العوامل التي يعتمد عليها فرق الجهد بين طرفي ساق موصلة تتحرك خلال مجال مغناطيسي؟

1- السرعة التي تتحرك بها الساق (v).
2- كثافة الفيض المغناطيسي (B).
3- طول الموصل داخل المجال المغناطيسي.
4- الزاوية بين متجه (v) ومتجه (B).

التيار المحتث : هو التيار الذي ينشا نتيجة لحصول تغير في الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن الذي يخترق دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصلة او ملف سلكي) .

س/ نتيجة تحريك ساق موصلة عمودياً على مجال مغناطيسي تتولد قوة؟ ماهي وما اتجاهها؟ وما تأثيرها على حركة الساق؟

ج/ تتولد قوة مغناطيسية مقدارها ($F_{B2}=I\square B$) اتجاهها عكس اتجاه السرعة لذلك تعمل على تباطؤ حركة الساق

س/ على ماذا تعتمد القوة المغناطيسية الثانية (F_{B2}) المؤثرة عموديا على على ساق موصلة متحركة في مجال مغناطيسي وينساب فيها تيار محتث؟

ج/ تعتمد على :

1- طول الساق المتحركة .
2- كثافة الفيض المغناطيسي .
3- مقدار التيار المنساب في الساق.

عمار منيب الربيعي

الحث الكهرومغناطيسي ومبدأ حفظ الطاقة

س/ لماذا تعد حركة الساق الموصلة و المربوطة الى دائرة كهربائية مقفلة داخل مجال مغناطيسي تطبيقا لقانون حفظ الطاقة؟

ج/ لان المعدل الزمني للشغل المنجز في تحريك ساق (القدرة المكتسبة) يساوي بالضبط القدرة المتبددة في المقاومة الكلية لهذه الدائرة.

س/ اثبت ان المعدل الزمني للشغل المنجز في تحريك الساق الموصلة خلال المجال المغناطيسي يساوي بالضبط القدرة المتبددة في المقاومة الكلية لهذه الدائرة (المقاومة هي مقاومة عناصر الدائرة والاسلاك)؟

$$P = \frac{W}{t} = \frac{FX}{t} = F_{poll}.v = \left(\frac{v\ell^2B^2}{R}\right) v$$

$$P = \frac{v^2\ell^2B^2}{R} \ldots (1)$$

$$P = I^2R = \left(\frac{v^2\ell^2B^2}{R^2}\right) R = \frac{v^2\ell^2B^2}{R} \ldots (2)$$

بما ان العلاقتان متساويتان اذن حركة موصل بين قطبي مغناطيس يحقق قانون حفظ الطاقة

س/ افرض ان ساقاً موصلة طولها (1.6m) انزلقت على سكة موصلة بانطلاق (5m/s) باتجاه عمودي على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.8T) وكانت مقاومة المصباح المربوط مع السكة على التوالي (128Ω) احسب مقدار: -

1- ق.د.ك المحتثة؟ 2- التيار المحتث في الدائرة؟ 3- القدرة الكهربائية المجهزة؟

1- $\mathcal{E}_{motional} = vLB = 5x0.8x1.6 = 6.4\ V$

2- $I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_{motional}}{R} = \frac{v\ell B}{R} = \frac{6.4}{128} = 0.05\ A$

3- $P_{dissipated} = I^2R = (0.05)^2 \times 128 = 0.32\ W$

الفيض المغناطيسي (Φ): - هو عدد الخطوط المغناطيسية المارة خلال مساحة من حيز وحدتها الويبر (**Wb**).

كثافة الفيض المغناطيسي (B):- هو عدد الخطوط المغناطيسية المارة عمودياً خلال وحدة المساحة وحدتها تسلا (**T**).

$$B = \frac{\Phi}{A}$$

ملاحظة مهمة /

اذا ذكر بالسؤال ان المجال المغناطيسي يصنع زاويه مقدارها (Θ) مع مستوي الحلقة (الملف) فنقوم بطرح الزاوية المعطاة في السؤال من (90):

(Θ = 90 – الزاوية المعطاة بالسؤال)

ملاحظات عن (ΔB): اذا ذكر بالسؤال :

1- اذا تغير المجال المغناطيسي (كثافة الفيض المغناطيسي) من (B_1) الى (B_2) فان التغير في كثافة الفيض المغناطيسي : ($\Delta B = B_2 - B_1$)

2- اذا كان المجال المغناطيسي الذي كثافته (B_1) ثم تلاشى هذا المجال الى الصفر فان التغير في الكثافة الفيض المغناطيسي ($\Delta B = -B_1$)

3- اذا كان المجال المغناطيسي الذي كثافته (B1) ثم انعكس اتجاه هذا المجال فان التغير في الكثافة الفيض المغناطيسي ($\Delta B = -2B$)

قانون فراداي: - ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) في حلقة موصلة يتناسب طردياً مع المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة.

$$\varepsilon_{ind} \propto -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

الإشارة السالبة تعني ان القوة الدافعة الكهربائية المحتثة (ε_{ind}) باتجاه معاكس لتغير الفيض المغناطيسي خلال وحدة الزمن.

ولعدد معين من لفات الملف فان

$$\varepsilon_{ind} = -N\left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right)$$

س/ علام يعتمد مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في ملف؟

1- عدد لفات الملف (N).

2- المعدل الزمني لتغير الفيض في الملف $(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})$ وهذه تتوقف على: -
a) سرعة دوران الملف. b) كثافة الفيض المغناطيسي.

س/ كيف يمكنك توليد أكبر مقدار من قوة دافعة كهربائية محتثة ($\mathcal{E}_{ind}$) في ملف؟ وعلى ماذا تعتمد قطبيتها؟

عند حصول أكبر تغير للفيض المغناطيسي (Φ_B) مع الزمن وتعتمد قطبيتها على تزايد او تناقص الفيض المغناطيسي.

س/ ما شرط تولد ق.د.ك محتثة في الملف؟

الشرط هو حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق ذلك الملف بسبب توافر الحركة النسبية بين المغناطيس والملف والتي تسبب في حصول ذلك التغير.

س/ ملف يتألف من (50) لفة متماثلة ومساحة اللفة الواحدة ($20\ cm^2$) فأذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف من (0.0T الى 0.8T) خلال (0.4s) احسب :-

1- معدل ق.د.ك محتثة في الملف؟

2- مقدار التيار المنساب في الدائرة اذا كان الملف مربوط بين طرفي كلفانومتر والمقاومة الكلية للدائرة (80Ω)؟

1- $\mathcal{E}_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -N(\frac{A.\Delta B}{\Delta t}) = \frac{-50*20*10^{-4}*(0.8-0.0)}{0.4}$ $\quad \mathcal{E}_{ind} = -0.2\ V$

(الإشارة السالبة تدل على ان القوة الدافعة الكهربائية تعاكس المسبب الذي ولدها وهو المعدل الزمني للتغير بالفيض المغناطيسي وفق قانون لنز)

2- $I = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{R} = \frac{0.2}{80} = 2.5*10^{-3}\ A$

ملاحظات مهمة :

❖ لكي ينساب تيار كهربائي في دائرة مقفلة يجب ان يتوفر في تلك الدائرة مصدر للقوة الدافعة الكهربائية (تجهزها مثلاً بطارية مولد في تلك الدائرة).

❖ لكي ينساب تيار محتث في دائرة مقفلة مثل حلقة موصلة مقفلة او ملف (لا تحتوي بطارية او مولد) يجب ان تتوافر قوة دافعة كهربائية محتثة والتي تتولد بوساطة تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الحلقة لوحدة الزمن.

س/ اشتق الصيغة الرياضية لحساب مقدار الفولطية المحتثة العظمى؟

ان دوران الملف بين قطبي المغناطيس يسبب ($\Delta\Phi/\Delta t$) مما يولد (ε_{ind}) وحسب العلاقات التالية: -

$\Phi=BA\cos\Theta$

$\Delta\Phi=\Delta BA\cos\Theta$

$\Delta\Phi/\Delta t=\Delta BA\cos\Theta/\Delta t$

$\omega=\Theta/t \quad \Theta=\omega t$ فعند دوران الملف بسرعة زاوية ثابتة

$\Delta\Phi/\Delta t=\Delta BA\cos(\omega t)/\Delta t \ldots(1)$

$\Delta\cos(\omega t)/\Delta t= -\omega\sin(\omega t) \ldots(2)$

$\Delta\Phi/\Delta t= -BA\omega\sin(\omega t)$ نعوض (2) في (1)

$\varepsilon_{ind}= -N -BA\omega\sin(\omega t)$

$\varepsilon_{ind}= NBA\omega\sin(\omega t)$

عندما تكون (ωt)=90 فأن (ε_{ind}) تكون بقيمتها العظمى

$\varepsilon_{ind}=\varepsilon_{max}=NBA\omega$

س/ وضح متى تبلغ الفولطية المحتثة في ملف نواة المولد : -

1- مقدارها الأعظم؟ 2- صفر؟

ج

1 -تأخذ الفولطية بالازدياد تدريجياً من الصفر ($t=0$) حتى تصل (ε_{ind}) مقدارها الأعظم (ε_{max}) عندما ($\omega t=\pi/2$) فيكون: -

$Sin(\omega t)=\sin(90)=1 \quad \varepsilon_{ind}= \varepsilon_{max}=NBA\omega$

2-تبدأ قيمة (ε_{ind}) بالتناقص تدريجياً حتى تصل الى الصفر عندما تكون ($\omega t=\pi$)

$Sin(\omega t)=\sin(180)=0 \quad \varepsilon_{ind}=0$

قانون لنز: - التيار المحتث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاهاً بحيث ان مجاله المغناطيسي المحتث يكون معاكساً بتأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

❀ يعد قانون لنز تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة لأنه لابد من انجاز شغل ميكانيكي لتوليد تيار محتث في موصل ضمن دائرة كهربائية تحتوي على حمل والشغل المنجز يتحول الى نوع اخر من الطاقة في الحمل.

س/ ما الأهمية العلمية لقانون لنز؟

1. يعد صيغة لقانون حفظ الطاقة.

2. يستخدم في تحديد اتجاه التيار المحتث في حلقة موصلة او ملف سلكي.

س/ افرض ان ساقاً مغناطيسية سقطت سقوطاً حراً نحو الأسفل وهي بوضع شاقولي وتحتها وضعت حلقة واسعة من النحاس مقفلة ومثبتة افقياً (بإهمال مقاومة الهواء): -

1- هل ان تعجيل هذه الساق نحو الأسفل يساوي بالمقدار لتعجيل الجاذبية الأرضية؟ ام أكبر منه؟ ام أصغر؟

تعجيل الساق أصغر من التعجيل الأرضي بسبب قوة التنافر بين الساق وطرف الحلقة العلوي مما تسبب عرقلة حركة الساق المغناطيسية.

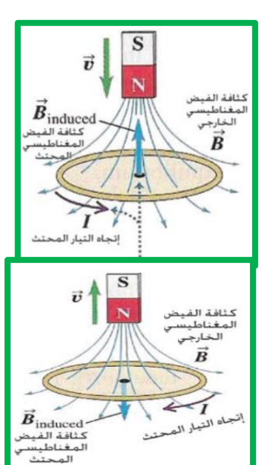
2- عين اتجاه القوة المغناطيسية التي تؤثر فيها الحلقة على الساق في اثناء اقتراب الساق من الحلقة؟

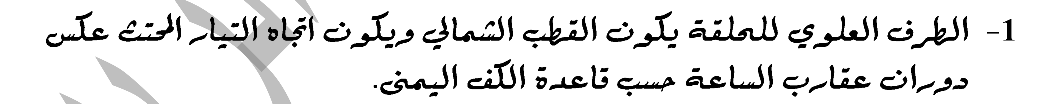
الوجه العلوي للحلقة يكون القطب الشمالي واتجاه التيار المحتث معاكس لدوران عقارب الساعة حسب قاعدة كف اليد اليمنى حيث ان الابهام يشير الى القطب الشمالي ولف الأصابع تمثل اتجاه التيار المحتث الذي يكون باتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة.

س/ مغناطيس مثبت بصورة شاقوليه فوق حلقة من سلك موصل مستواها افقي ما اتجاه التيار المحتث المتكون فيها عند: -



1- تقريب؟ 2-ابعاد المغناطيس من الحلقة علماً ان القطب الشمالي للمغناطيس نحو الأسفل؟





1- الطرف العلوي للحلقة يكون القطب الشمالي ويكون اتجاه التيار المحتث عكس دوران عقارب الساعة حسب قاعدة الكف اليمنى.

2-الطرف العلوي للحلقة يكون قطب جنوبي ويكون اتجاه التيار المحتث باتجاه عقارب الساعة حسب قاعدة الكف اليمنى.



س/ عرف معامل الحث الذاتي؟

هو النسبة بين القوة الدافعة الكهربائية المحتثة المتولدة في ملف نتيجة لتغير مقدار التيار خلال وحدة الزمن في الملف نفسه وحداته الهنري.

$$L = -\frac{\varepsilon_{ind}}{(\Delta I/\Delta t)}$$

س/ ما العوامل التي يتوقف عليها (L) لملف؟

1- عدد لفات الملف. 2- حجم الملف.

3-الشكل الهندسي للملف. 4- النفوذية المغناطيسية للملف.

هنري (H): - هو وحدة معامل الحث الذاتي لملف اذا تغير التيار فيه بمعدل امبير في الثانية تتولد فيه (ق.د.ك) محتثة مقدارها فولط واحد.

❖ يزداد مقدار معامل الحث الذاتي للملف عند ادخال قلب من الحديد المطاوع في جوف لان ذلك يؤدي الى زيادة النفوذية المغناطيسية للملف.

س/ لماذا يكون زمن تلاشي التيار الى الصفر عند فتح الدائرة أصغر من زمن تناميه لحظة غلقها؟

ج/ بسبب ظهور فجوة هوائية بين طرفي المفتاح تجعل مقاومة الدائرة كبيرة.

س/ ما العوامل التي تتوقف عليها الطاقة المختزنة في الملف؟

1- التيار المنساب في الملف (I).

2- مقدار معامل الحث الذاتي للملف (L).

س/ لماذا لا يحصل ضياع في الطاقة داخل الحث؟

ج/ لان مقاومة الملف تعد مهملة في معظم المسائل الخاصة بالحاث.

ملاحظات عن (ΔI) / اذا ذكر بالسؤال :

1- اذا تغير مقدار التيار من (I_1) الى (I_2) فان التغير في التيار ($\Delta I=I_2-I_1$)

2- اذا كان مقدار التيار (I_1) ثم تلاشى التيار الى الصفر فان التغير في التيار ($\Delta I=-I_1$)

3- اذا كان مقدار التيار (I) ثم انعكس اتجاه التيار فان التغير في التيار ($\Delta I=-2I$)

س/ ملف معامل حثه الذاتي (2.5 mH) وعدد لفاته (500) لفه ينساب فيه تيار مستمر (4A) احسب: - مقدار الفيض المغناطيسي الذي يخترق الملف؟

1- الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف؟

2- معدل (ق.د.ك) محتثة في الملف إذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.25s)؟

1- $N\Phi=LI$ $\qquad \Phi=(2.5\times10^{-3}\times4)/500=2*10^{-5}$ We

2- $P.E=\frac{1}{2}L(I)^2$ $\qquad P.E=\frac{1}{2}*2.5\times10^{-3}\times(4)^2=0.02$ J

3- $\varepsilon_{ind}=-L(\frac{\Delta I}{\Delta t})=-2.5\times10^{-3}*(\frac{-8}{0.25})=0.08$ V

عمار منيب الربيعي

س/ ما المقصود بالحث المتبادل بين ملفين متجاورين؟

هو تولد (ق.د.ك) محتثة في ملف ثانوي ($\mathcal{E}_{ind2}$) نتيجة لتغير التيار في الملف الابتدائي الذي يحيط بالملف الثانوي.

س/ على ماذا يعتمد معامل الحث المتبادل (M) بين ملفين بالفراغ؟

إذا كانت الملفات في الفراغ فأن معامل الحث المتبادل (M) بين الملفين يعتمد على: -

1- ثوابت الملفين (L_1,L_2) أي :
- حجم كل ملف.
- عدد حلقات كل ملف.
- الشكل الهندسي لكل ملف.
- النفوذية المغناطيسية للمادة في جوف كل ملف.

2- وضعية كل ملف.

3- الفاصلة بين الملفين.

س/ علام يعتمد الحث المتبادل بين ملفين يوجد قلب من الحديد مغلق بين ملفين (تواشج مغناطيسي تام)؟

يعتمد على ثوابت الملفين (L_1,L_2) فقط نتيجة لحصول الاقتران (التواشج) المغناطيسي التام بين الملفين.

$$M=\sqrt{L1.L2}$$

س/ كيف تستثمر ظاهرة الحث المتبادل في استعمال جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ؟

يسلط تيار متغير مع الزمن على الملف الابتدائي الذي يمسك على منطقة دماغ المريض فالمجال المغناطيسي المتغير المتولد بواسطة هذا الملف يخترق دماغ المريض مولداً قوة دافعة كهربائية محتثة فيه وهذه بدورها تولد تياراً محتثاً يشوش الدوائر الكهربائية في الدماغ وبهذه الطريقة تعالج بعض اعراض الامراض النفسية مثل الكآبة.

س/ ما المقصود بأن معامل الحث المتبادل بين ملفين يساوي (0.7H)؟

أي ان النسبة بين (ق.د.ك) محتثة في الملف الثاني الى المعدل الزمني لتغير التيار هو (0.7H).

عمار منيب الربيعي

س/ ملفان متجاوران ملفوفين حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الجهد بين طرفيها (100V) ومفتاح على التوالي فأذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.5H) ومقاومته (20Ω) احسب: -

1- المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة اغلاق الدائرة؟

2- معامل الحث المتبادل بين الملفين إذا تولد قوة دافعة كهربائية محتثة بين طرفي الملف الثانوي مقدارها (40V) لحظة اغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي؟

3- التيار الثابت المنساب في دائرة الملف الابتدائي بعد غلق الدائرة؟

4- معامل الحث الذاتي للملف الثانوي؟

ج

1- في دائرة الملف الابتدائي لدينا العلاقة التالية: -

$$V_{app}=L\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)+I_{ins}.R$$

لحظة اغلاق الدائرة يكون ($I_{ins}=0$).

$$100=0.5\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)+0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta I}{\Delta t}=\frac{100}{0.5}=200\ A/s$$

2- بما ان التيار في دائرة الابتدائي يكون متزايد ($\frac{\Delta I}{\Delta t}>0$) لحظة اغلاق المفتاح فأن (ε_{ind}) تكون بأشارة سالبة.

$$\varepsilon_{ind}= -M\left(\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\right)$$

$$-40= -M*200$$

$$M=\frac{40}{200}=0.2\ H$$

3- لحساب التيار الثابت.

$$I_{cons}=\frac{V_{app}}{R}=\frac{100}{20}=5\ A$$

4- بما ان الترابط المغناطيسي بين الملفين يكون تاماً في حالة الملفين الملفوفين حول حلقة من الحديد المطاوع فأن:

$$M=\sqrt{L_1.L_2}$$

$$0.2=\sqrt{0.5x\ L_2}$$

س/ ماذا يحصل عندما يكون الملفان متجاوران ملفوفين على قلب من الحديد المطاوع ؟

ج/ يحصل بينهما اقتران مغناطيسي تام.

س/ متى يكون الترابط تام بين ملفين متجاورين ؟

ج/ عندما يلف الملفان على قلب مغلق من الحديد المطاوع .

- الجالات الكهربائية المستقرة: تنشأ من حركة الشحنات الكهربائية.
- الجالات الكهربائية غير المستقرة: تنشأ من التغيرات الحاصلة في الجال المغناطيسي لوحدة الزمن ($\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$) خلال الموصل.

س/ ما هو العمل الأساس في نشوء التيار المحتث في الحلقة الموصلة الساكنة نسبة لمجال مغناطيسي متغير المقدار؟

ج / المجال الكهربائي المحتث.

التطبيقات العملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسة

1- بطاقة الائتمان

2- القيثار الكهربائي

س/ اشرح نشاط (تجربة) ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي؟

أدوات النشاط:

ملفان سلكيان مجوفان مختلفان في اقطارهما (يمكن ادخال احدهما في الاخر) , كلفانومتر صفره في وسط التدريجة , ساق مغناطيسية , اسلاك توصيل , بطارية , مفتاح كهربائي.

خطوات النشاط:

- نربط طرفي أحد الملفين بوساطة اسلاك التوصيل مع طرفي الكلفانومتر.
- نجعل الساق المغناطيسية وقطبها الشمالي مواجهاً للملف في حالة سكون نسبة للملف سنجد ان مؤشر الكلفانومتر يبقى ثابتاً عند صفر التدريجة أي لا يشير الى انسياب تيار في دائرة الملف.
- ندفع الساق المغناطيسية نحو وجه الملف ثم نبعدها عنه سنجد ان مؤشر الكلفانومتر ينحرف على أحد جانبي صفر التدريجة (عند تقريب الساق) وينحرف بأتجاه معاكس (عند ابعادها) مشيراً الى انسياب تيار محتث في دائرة الملف في الحالتين.

عمار منيب الربيعي

ثانياً:

- نربط طرفي الملف الاخر (ويسمى بالملف الابتدائي) بين قطبي البطارية بوساطة اسلاك توصيل للحصول على مغناطيس كهربائي.
- نحرك الملف المتصل بالبطارية (الملف الابتدائي) امام وجه الملف الثانوي وابعاده مرة أخرى وبموازاة محوره سنلاحظ ان مؤشر الكلفانومتر ينحرف على أحد جانبي الصفر مرة أخرى وبأتجاه معاكس مرة أخرى وبالتعاقب مشيراً الى انسياب تيار محتث في دائرة الملف الثانوي ثم عودته الى الصفر عند عدم توافر الحركة النسبية بين الملفين.

ثالثاً:

- نربط مفتاح كهربائي في دائرة الملف الابتدائي ونجعله مفتوحاً.
- ندخل الملف الابتدائي في جوف الملف الثانوي ونحافظ على ثبوت أحد الملفين نسبة الى الاخر.
- نغلق ونفتح المفتاح في دائرة الملف الابتدائي سنلاحظ ان مؤشر الكلفانومتر يتذبذب بأنحرافه على جانبي الصفر بأتجاهين متعاكسين فقط في لحظتي (اغلاق وفتح) المفتاح في دائرة الابتدائي وعلى التعاقب مشيراً الى انسياب تيار محتث في دائرة الملف الثانوي خلال تلك اللحظتين.

نستنتج من الأنشطة الثلاث :

1- تستحث قوة دافعة كهربائية (ε_{ind}) وينساب تيار محتث (I_{ind}) في دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصلة او ملف) فقط عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن (على الرغم من عدم توافر بطارية في تلك الدائرة).

2- تكون قطبية القوة الدافعة الكهربائية المحتثة وأتجاه التيار المحتث في الدائرة الكهربائية بأتجاه معين عند تزايد الفيض المغناطيسي الذي يخترقها ويكون بأتجاه معاكس عند تناقص هذا الفيض.

عمار منيب الربيعي

س/ اشرح نشاط يوضح تولد قوة دافعة كهربائية محتثة ذاتية على طرفي ملف؟

الادوات

بطارية ذات فولطية (9V) , مفتاح , ملف سلكي في جوفه قلب من الحديد المطاوع , مصباح نيون يحتاج (80V) ليتوهج.

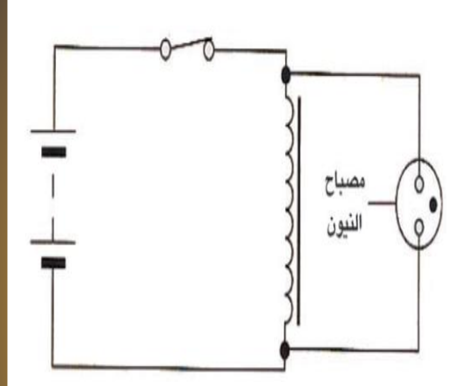
الخطوات:

1- نربط الملف والمفتاح والبطارية على التوالي مع البعض.

2- نربط مصباح النيون على التوازي مع الملف.

3- نغلق دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح , لا نلاحظ توهج المصباح.

4- نفتح دائرة الملف والبطارية بوساطة المفتاح نلاحظ توهج مصباح النيون بضوء ساطع لبرهة من الزمن على الرغم من فصل البطارية عن الدائرة.



ج

عدم توهج مصباح النيون لحظة اغلاق المفتاح كان بسبب الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه وذلك لان نمو التيار من الصفر الى مقداره الثابت يكون بطيئاً نتيجة لتولد (ق.د.ك) محتثة في الملف تعرقل المسبب لها وفق قانون لنز.

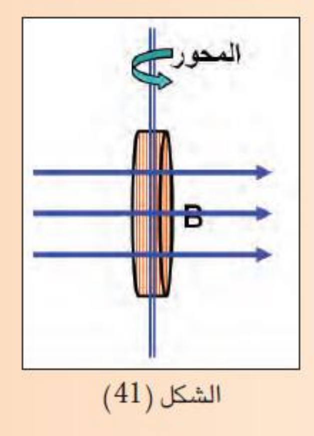
وان توهج المصباح لحظة فتح المفتاح كان بسبب تولد فولطية كبيرة على طرفيه تكفي لتوهجه وتفسير ذلك هو التلاشي السريع للتيار خلال الملف تتولد على طرفي الملف (ق.د.ك) محتثة ذاتية كبيرة المقدار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز المصباح بفولطية تكفي لتوهجه.

عمار منيب الربيعي

س

اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات الاتية: -

4- عندما يدور ملف دائري حول محور شاقولي موازي لوجه الملف داخل مجال مغناطيسي كثافة فيضه منتظمة B افقية لاحظ الشكل (41)، تولد أعظم مقدار للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة ε_{max} . وعند زيادة عدد لفات الملف إلى ثلاثة أمثال ماكانت عليه وتقليل قطر الملف إلى نصف ماكان عليه ومضاعفة التردد الدوراني للملف.



الشكل (41)

فإن المقدار الاعظم للقوة الدافعة الكهربائية المحتثة سيكون:

a- $(3/2)\ \varepsilon_{max}$
b- $(1/4)\ \varepsilon_{max}$
c- $(1/2)\ \varepsilon_{max}$
d- $(3)\ \varepsilon_{max}$

5- تتحقق ظاهرة الحث الذاتي في ملف معين عندما:

a- تسحب ساق مغناطيسية بعيدا عن وجه الملف.
b- يوضع هذا الملف بجوار ملف آخر ينساب فيه تيار كهربائي متغير المقدار لوحدة الزمن.
c- ينساب في هذا الملف تيار كهربائي متغير المقدار لوحدة الزمن
d- تدوير هذا الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم.

Activate W
Go to PC sett

6- مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي ساق موصلة تتحرك نسبة إلى مجال مغناطيسي في حالة سكون لايعتمد على:

a- طول الساق. b- قطر الساق. c- وضعية الساق نسبة للفيض المغناطيسي.
d- كثافة الفيض المغناطيسي.

7- وحدة قياس كثافة الفيض المغناطيسي هي:

a- weber
b- $weber/s$
c- $weber/m^2$
d- weber.s

8- معامل الحث الذاتي لملف لا يعتمد على:

a - عدد لفات الملف. b- الشكل الهندسي للملف C- المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف
d- النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف.

س/ علل؟ إذا تغير تيار كهربائي منساب في أحد ملفين متجاورين يتولد تيار محتث في الملف الاخر؟

لان تغير التيار في الملف الابتدائي يولدفيض مغناطيسيا متغيرا يخترق الملف المجاور له (الملف الثانوي) ونتيجة لذلك يتولد تيار محتث في الملف الثانوي على وفق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي

مسائل الفصل الثاني

س

ملف سلكي دائري الشكل عدد لفاته (40) لفة ونصف قطره (30 cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فأذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن قدره (4s). ما مقدار القوة الدافعة المحتثة في ملف عندما يكون: -

a- متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض المغناطيسي؟

b- متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها (30^0) مع مستوي الملف؟

a- $A=\pi r^2=\pi (30x10^{-2})^2 = 3.14x900*10^{-4} = 0.28\ m^2$

$\varepsilon_{ind}= -NA(\frac{\Delta B}{\Delta t}) \cos\Theta$

$\varepsilon_{ind}= -40x0.28x0.5/4*1= -1.4\ V$

b- $\Theta=90-30=60$

هي الزاوية المحصورة بين متجه المساحة (A) ومتجه كثافة الفيض (B).

$\varepsilon_{ind}= -NA(\Delta B/\Delta t) \cos 60$

$\varepsilon_{ind}= -40x0.28x0.5 / 4x0.5= -0.7\ V$

س

افرض ان الساق الموصلة في الشكل المجاور لها (0.1m) سرعتها (2.5m/s) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) (0.03Ω) وكثافة الفيض المغناطيسي (0.6T) احسب : -

1- (ق.د.ك) محتثة على طرفي الساق؟

2- التيار المحتث في الحلقة؟

3- القوة الساحبة للساق؟

4- القدرة المتبددة في المقاومة الكلية للدائرة؟

1- $\varepsilon_{ind}= vBl \sin\theta$

$\varepsilon_{ind}=2.5*0.1*0.6*\sin 90 \Longrightarrow \varepsilon_{ind}=0.15\ V$

2- $I= \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{0.15}{0.03} = 5\ A$

3- $F_{pull}= IBL \Longrightarrow F_{pull}=5*0.6*0.1 \Longrightarrow F_{pull}=0.3\ N$

4- $P=I^2R$

$P=(5)^2*0.03 \Longrightarrow P=25*0.03 \Longrightarrow P=0.75\ Watt$

س

إذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي (360J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (20A) احسب:

1- مقدار معامل الحث الذاتي للمحث؟

2- معدل القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الملف إذا انعكس التيار خلال (0.1s)؟

1- $P.E= \frac{1}{2}L(I)^2$

$360= \frac{1}{2}*L*(20)^2$

$L=\frac{720}{400}=1.8\ H$

2- $\varepsilon_{ind}= -L(\frac{\Delta I}{\Delta t})$ $\quad \Delta I=I_2-I_1 \quad \Delta I= -20-20= -40$

$\varepsilon_{ind}= -1.8*(-\frac{40}{0.1}) \Longrightarrow \varepsilon_{ind}= 720\ V$

عمار منيب الربيعي

س ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام وكان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (16Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.9H) الفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (200V) احسب مقدار: -

التيار الاني والمعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى (80%) من مقداره الثابت والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة على طرفي الملف الثانوي في تلك اللحظة؟

$I_{const}= \frac{V_{app}}{R} = \frac{200}{16}=12.5$ A

$I_{ins}= I_{const}*80\%$

$I_{ins}=12.5*\frac{80}{100}=10$ A

$\varepsilon_{app}=L(\frac{\Delta I}{\Delta t}) + I_{ins} . R$

$200=0.4*(\frac{\Delta I}{\Delta t})+10*1$

$200 – 160 =0.4(\frac{\Delta I}{\Delta t})$

$(\frac{\Delta I}{\Delta t})= \frac{40}{0.4} =100$ A/s

المعدل الزمني لتغير التيار في الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار (80%)

$M=\sqrt{L1.L2}$

$M=\sqrt{0.4*0.9}$

$M=0.6$ H

$\varepsilon_{ind}= -M(\frac{\Delta I}{\Delta t})$

$\varepsilon_{ind}= - 0.6 \times 100 = - 60$ volt

عمار منيب الربيعي

الفيـزيـــاء

للســـــادس العـلمي الأحيائي



أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصل الثالث

التيـار المتناوب

س/ ما المقصود بالتيار المتناوب وما الفائدة منه؟

هو تيار متغير الشدة والاتجاه وله تردد معين وهناك زاوية فرق طور تظهر بين متجه الفولطية ومتجه التيار.

يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية لسهولة نقله الى المسافات البعيدة بأقل خسائر بالطاقة وعندها يكون بالإمكان تطبيق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي ولهذا السبب تستعمل المحولة الكهربائية في عملية رفع او خفض الفولطية المتناوبة عند نقلها في شبكات توزيع القدرة الكهربائية.

س/ هل يمكن استخدام الكلفانومتر لقياس التيار المتناوب؟ ولماذا؟

كلا بسبب القصور الذاتي لملفه يمنع المؤشر من متابعة تناوب التيار (يتذبذب الى الصفر) حيث تتحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية مما يؤدي الى تلف (احتراق) الملف.

س/ علام يعتمد أساس عمل أجهزة قياس التيار المتناوب؟

التأثير الحراري.

س/ ما مقدار زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية ومتجه الطور للتيار في الدائرة التي يكون الحمل مقاومة صرف مع رسم المخطط الطوري للمتجهات ؟

ج/ ان زاوية فرق الطور (Φ) لهذه الدوائر تساوي صفر فيقال ان الفولطية والتيار يتغيران بالطور نفسه (يعني لهما مقدار أعظم في الوقت نفسه ويصلان الصفر في الوقت نفسه).

س/ ماهي مميزات منحني القدرة في دائرة تيار متناوب تحتوي على مقاومة اومية خالصة؟

1- منحني جيب تمام ويكون موجب دائما .
2- يتذبذب بين الصفر والمقدار الأعظم الموجب.
3- معدل القدرة ($P_{av}=\frac{I_m \cdot V_m}{2}$).

عمار منيب الربيعي

المقدار المؤثر للتيار المتناوب

هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو أنساب خلال مقاومة فأنه يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولده التيار المتناوب خلال المقاومة نفسها وللفترة الزمنية نفسها.

س/ لماذا تكون القدرة التي ينتجها تيار متناوب له أعظم مقدار (I_m) لا تساوي القدرة التي ينتجها تيار مستمر يمتلك مقدار نفسه؟

لان التيار المتناوب يتغير دورياً مع الزمن ومقداره في لحظة لا يساوي مقداره الأعظم بينما التيار المستمر مقداره ثابت لذا فأن جميع التأثيرات الناتجة عن التيار المتناوب تتغير مع الزمن ومنها القدرة التي تظهر بشكل تأثيرات حرارية.

س/ اشتق الصيغة الرياضية لحساب التيار المؤثر للتيار المتناوب (I_{eff})؟

$P=I_{2dc}\ R$ للتيار المستمر

$P=I_{2R}\ R$ للتيار المتناوب

ان القدرة المتوسطة للتيار المتناوب = قدرة التيار المستمر خلال المقاومة نفسها والفترة الزمنية نفسها.

$I^2_{d.c}\ R = I^2_R\ R$

يطلق على ($I_{d.c}$) بالتيار المؤثر (I_{eff})

$$I^2_{eff} = I^2_m \sin^2(\omega t)$$

$$I^2_{eff} = I^2_m * \frac{1}{2}$$

$$I^2_{eff} = \frac{1}{2} * I^2_m$$

$$I_{eff} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \qquad I_{eff} = 0.707\ I_m$$

س/ ان معدل القدرة لدورة كاملة في مقاومة خالصة لا يساوي صفر لماذا؟ وماذا يدل ذلك؟

ج/ لعدم وجود الأجزاء السالبة التي تلغي الأجزاء الموجبة وهذا يدل على وجود ضياع في الطاقة على شكل حرارة المقاومة.

س/ ماهي الرادة الحثية (X_L)؟

هي المعاكسة التي يبديها المحتث ضد التيار المتناوب المار فيه بسبب تولد (ق.د.ك) محتثة في المحتث تعاكس فولطية المصدر وحداتها الاوم (ohm).

$$X_L=\omega L \qquad X_L=2\pi f L \qquad X_L=\frac{V_L}{I_L}$$

عمار منيب الربيعي

س/ اثبت ان (ohm) هي وحدة قياس الرادة الحثية؟

$$X_L = 2\pi fL = H_Z.H = \frac{1}{sec}.\frac{Volt.sec}{Amp} = \frac{Volt}{Amp} = ohm$$

س/ كيف تفسر ازدياد مقدار رادة الحث بأزدياد تردد التيار على وفق قانون لنز؟

ان ازدياد التيار المناسب في الدائرة يعني ازدياد المعدل الزمني لتغير التيار ($\frac{\Delta I}{\Delta t}$) فتزداد بذلك (ق.د.ك) محتثة في الحث والتي تعمل على عرقلة المسبب لها ($\mathcal{E}_{ind} \propto -\frac{\Delta I}{\Delta t}$) على وفق قانون لنز أي تعرقل المعدل الزمني للتغير في التيار فتزداد نتيجة لذلك رادة الحث التي تمثل العاكسة التي يبديها المحث للتغير في التيار.

س/ الملف يعمل عمل مقاومة فقط عند الترددات الواطئة جداً وفي الترددات العالية تصبح الدائرة مفتوحة ؟ لماذا؟

ج / عند الترددات الواطئة جداً تقل الرادة الحثية لان ($X_L \propto F$) حيث تصل الى الصفر فيمكن القول ان الملف يعمل عمل سلك له مقاومة صرفه (دائرة مغلقة) اما عند الترددات العالية جداً تزداد الرادة الحثية الى مقدار كبير جداً قد تؤدي الى قطع تيار (دائرة مفتوحة) أي ان ($I=0$).

س/ قارن بين الرادة الحثية لسلك نحاسي عندما يكون:

1-سلك موصل مستقيم؟ 2- ملف؟ 3- كملف يحتوي على قلب حديدي؟

1- رادته الحثية = صفر لان عدد اللفات تساوي صفر.

2- رادته الحثية قليلة لان النفوذية المغناطيسية قليلة.

3- رادته الحثية مقدارها عالي لان النفوذية المغناطيسية كبيرة.

س/ ربط محث على التوالي مع مصباح والمجموعة مع مصدر للفولطية المتناوبة ماذا يحدث لتوهج المصباح عند؟ ولماذا؟

1- زيادة تردد المصدر؟ 2- ادخال نواة من الحديد المطاوع في قلب المحث؟

1- الرادة الحثية ($X_L \propto F$) تزداد لذا يقل التيار المار وبذلك يقل توهج المصباح.

2- معامل الحث الذاتي يزداد وبذلك تزداد الرادة الحثية لان ($X_L \propto L$) فيقل التيار المار وبذلك يقل توهج المصباح.

س/ ملف قلبه من الحديد المطاوع ربط على التوالي مع مصدر فولطية متناوبة ومصباح ماذا يحصل لتوهج المصباح اذا اخرج ساق الحديد من تجويف الملف ؟ مع ذكر السبب؟

ج/ اذا اخرج الساق الحديد من جوف الملف سوف يقل معامل الحث الذاتي للملف وبذلك تقل رادة الحث وتقل بذلك ممانعة الدائرة فيزداد التيار ويزداد بذلك توهج المصباح

عمار منيب الربيعي

س/ يظهر منحني القدرة في دائرة محث خالص بالاتجاه الموجب والسالب؟

ج/ لان زاوية فرق الطور بين متجه (V) ومتجه (I) = $(\frac{\pi}{2})$.

س/ ما هي خصائص منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب الحمل فيها محث صرف ؟

1- يتغير كدالة جيبية تردده ضعف تردد التيار او الفولطية.
2- يحوي أجزاء موجبة وأجزاء سالبة متساوية.

س/ ان معدل القدرة المستهلكة لدورة كاملة في محث خالص يساوي صفر؟ وهل يعني هذا عدم وجود انتقال في الطاقة؟

لان الأجزاء الموجبة للقدرة تلغي الأجزاء السالبة منها لذلك لا يوجد ضياع في الطاقة ولكن هناك انتقال في الطاقة بالاتجاهين الموجب والسالب ففي ربع الدورة الأولى (الموجب) فأن المصدر يزود المحث بالطاقة وتخزن بالمحث بشكل مجال مغناطيسي وخلال ربع الدورة الثانية (السالبة) فأن المحث يرجع الطاقة المخزونة فيه الى المصدر بشكل طاقة كهربائية.

س/ ما المقصود بالرادة السعوية؟

هي المعاكسة التي تبديها المتسعة للتغير في تردد فولطية المصدر نتيجة لسعتها ويرمز لها (Xc) وتعطى بالعلاقة:

$$X_C=\frac{1}{\omega C} \Rightarrow X_C=\frac{1}{2\pi f C} \Rightarrow X_C=\frac{V_C}{I_C}$$

س/ اثبت ان اوم (ohm) هي وحدة قياس رادة السعة؟

$$X_C=\frac{1}{2\pi f C}=\frac{1}{Hz.F}=\frac{1}{(\frac{1}{sec}).(\frac{Coul}{Volt})}$$

$$X_C=\frac{sec.Volt}{Coul}=\frac{Volt.sec}{Amp.sec}=\frac{Volt}{Amp}=ohm$$

س/ تعمل المتسعة الصرف عمل دائرة قصيرة عند الترددات العالية بينما تعمل عمل دائرة مفتوحة عند الترددات الواطئة جداً؟

عند الترددات العالية جداً فأن رادة السعة تقل بمقدار كبير لان $(X_C \propto \frac{1}{f})$ وبالتالي تسمح بمرور التيار من خلالها فتكون دائرة مغلقة.

اما الترددات الواطئة جداً فأن رادة السعة كبيرة جداً لان $(X_C \propto X(\frac{1}{f}))$ وبالتالي لا تسمح بمرور التيار من خلالها فتكون الدائرة الكهربائية مفتوحة.

س/ يظهر منحني القدرة في دائرة متسعة ذات سعة صرف بالاتجاهين الموجب والسالب؟

لان زاوية فرق الطور بين متجه (V) ومتجه ($I=90^0$) ($\frac{\pi}{2}$) أي ان التيار المنساب في الدائرة يتقدم على الفولطية بزاوية فرق طور تساوي (90^0).

س/ ماهي خصائص منحني القدرة الانية لدائرة تيار متناوب تحوي متسعة ذات سعة صرف؟

1- يتغير كدالة جيبية.

2- تردده ضعف تردد التيار او الفولطية.

3- القدرة المتوسطة لدورة او مجموعة دورات كاملة تساوي صفر.

س/ ان معدل القدرة المستهلكة لدورة كاملة في متسعة يساوي صفر لماذا؟ وهل هذا ليس هناك انتقال في الطاقة؟

لان الأجزاء الموجبة للقدرة تلغي الاجزاء السالبة منها لذلك لا يوجد ضياع في الطاقة ولكن هناك انتقال في الطاقة بالاتجاه الموجب والسالب ففي ربع الدورة الأولى (الموجب) فأن المصدر يزود المتسعة بالطاقة وتخزن بالمتسعة بشكل مجال كهربائي وفي ربع الدورة الثانية (السالب) فأن المتسعة ترجع الطاقة المخزونة فيها الى مصدر بشكل طاقة كهربائية.

س/ ربطت متسعة على التوالي مع مصباح والمجموعة مع مصدر للفولطية المتناوبة ماذا يحدث لتوهج المصباح مع ذكر السبب: -

1- ادخال مادة عازلة؟

ج/ يعني زيادة سعة المتسعة وبذلك تقل الرادة السعوية لان ($Xc\propto(\frac{1}{C})$) وبذلك يزداد التيار المار ($I\propto(\frac{1}{X_c})$) اذن يزداد توهج المصباح.

2- زيادة تردد المصدر؟

ج/ يؤدي الى نقصانه الرادة السعوية ($Xc\propto(\frac{1}{f})$) فيزداد التيار المار بالدائرة ($I\propto(\frac{1}{X_c})$) وبذلك يزداد توهج المصباح.

س/ ايهما أفضل للتحكم في توهج مصباح في دائرة تيار متوالية الربط مقاومة متغيرة ام متسعة متغيرة؟ ولماذا؟

المتسعة المتغيرة أفضل لان الرادة السعوية لا تستهلك قدرة اما المقاومة تستهلك قدرة.

س/ هل تخضع الرادة الحثية او الرادة السعوية الى قانون اوم؟

ج/ نعم لان الرادة هي النسبة بين الفولطية الى تيار وهذا يمثل قانون اوم.

س/ هل يمكن اعتبار الرادة كمقاومة؟

ج/ كلا لعدم وجود ضياع في الطاقة داخل الرادة بينما هناك ضياع في الطاقة في المقاومة

س/ هل تخضع الرادة الى قانون جول؟

ج/ كلا لعدم وجود ضياع في الطاقة داخل الرادة على شكل حرارة.

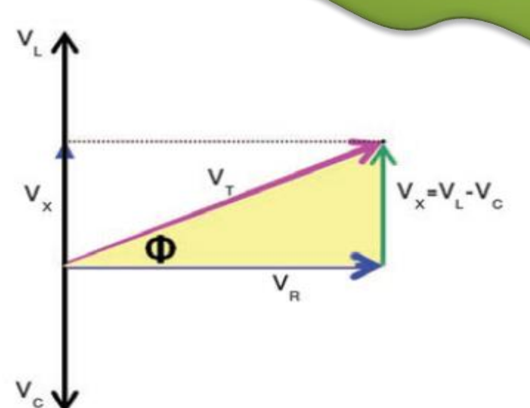


$$I_T=I_R=I_L=I_c$$

$$(V_T)^2=(V_R)^2+(V_L-V_c)^2$$

$$\cos\Phi=\frac{V_R}{V_T}$$

$$\tan\Phi=\frac{V_L-V_c}{V_R}$$



مخطط المتجهات الطورية للفولطيات

المانعة (Z):- هي المعاكسة المشتركة للمقاومة والرادة

وحداتها اوم (ohm).

ولإيجاد زاوية فرق الطور بين متجه (V) ومتجه (I)

نطبق احدى الدوال المثلثية:-

$$Z^2=R^2+(X_L-X_c)^2$$

$$Z=\frac{V_T}{I_T}$$

$$\cos\Phi=\frac{R}{Z}$$

$$\tan\Phi=\frac{X_L-X_c}{R}$$

عامل القدرة (Power factor):- هي النسبة بين القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية.

$$P_f=\frac{P_{rel}}{P_{app}}$$

القدرة الحقيقية (P_{rel}):- هي القدرة التي تستهلك في المقاومة الاومية الخالصة بشكل حرارة وحداتها الواط (Watt).

القدرة الظاهرية (P_{app}):- هي القدرة الإنتاجية الفعلية وحداتها (V.A).

س/ علام يدل وجود عامل القدرة في دائرة التيار المتناوب؟

يدل على وجود قدرة حقيقية تستهلك في الدائرة بشكل حرارة بسبب وجود مقاومة فيها.

س/ ما نوع الحمل المربوط في دائرة التيار المتناوب إذا كان مقدار عامل القدرة فيها:

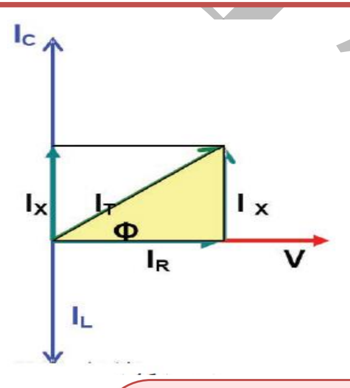
1- صفر؟ 2- 1؟ 3- اكبر من الصفر واصغر من الواحد؟

1- رادة فقط (محث فقط او متسعة فقط) يجعل ($\Phi=90^0$) ($Pf= \cos\Phi= \cos 90=0$).
2- مقاومة اومية خالصة او دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على (R.L.C) في حالة رنين ($\Phi=0$) ($Pf= \cos\Phi= \cos 0=1$).
3- مقاومة ورادة (مقاومة ومحث او مقاومة ومتسعة او مقاومة ومتسعة ومحث) يجعل (Φ) (اكبر من صفر واصغر من 90) فيكون عامل القدرة اكبر من صفر واصغرمن واحد.

س/ تسعى مؤسسات نقل الطاقة الكهربائية الى جعل عامل القدرة أصغر من واحد بقليل لماذا؟

لكي تكون الطاقة الضائعة (المتبددة) عبر اسلاك النقل على شكل حرارة اقل ما يمكن حيث يكون التيار المرسل في الاسلاك الناقلة للطاقة اقل ما يمكن ويتم ذلك بربط متسعات في دوائر نقل الطاقة تجعل الفولتية تتأخر عن التيار بزاوية طور تعادل زاوية الطور التي تتقدم فيها الفولطية على التيار عبر الحمل لذا تصبح زاوية الطور بين (I,V) تساوي صفر وعامل القدرة يساوي واحد.





$$V_T=V_R=V_L=V_C$$

$$I^2=(I_R)^2+(I_C-I_L)^2$$

ولإيجاد زاوية فرق الطور (Φ) بين متجه الفولطية ومتجه التيار نطبق احدى الدوال المثلثية.

$$\cos\Phi=\frac{I_R}{I_T}$$

$$\tan\Phi=\frac{I_C-I_L}{I_R}$$

س/ هل يمكن ان تكون:

1- $(V_R > V_T)$ او 2- $(R > Z)$

في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة ومتسعة ومحث ولماذا؟

ج / كلا لا يمكن لأنه عامل القدرة لا يمكن ان يكون أكبر من واحد.

$$Pf = \cos\Phi = \frac{V_R}{V_T}$$

$$Pf = \cos\Phi = \frac{R}{Z}$$

س/ هل يمكن ان يكون $(I_R > I_T)$ في دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي على مقاومة ومحث ومتسعة ولماذا؟

ج / كلا لا يمكن ان يكون عامل القدرة أكبر من الواحد.

$$Pf = \frac{I_R}{I_T}$$

س/ ان الطاقة الكهربائية والطاقة المغناطيسية تتغير كل منهما بين الصفر والقيمة العظمى كدالة للزمن؟

لان الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة

تعتمد على مربع الشحنة (Q^2) المختزنة في أي من صفيحتيها.

والطاقة المخزونة في المجال المغناطيسي للمحث تعتمد على مربع التيار (I^2).

س / ماذا يقصد بالرنين الكهربائي؟

ظاهرة طبيعية تتولد في نظام عندما يكون تردده الطبيعي مساوياً لتردد المصدر المؤثر فيه ويستثمر في عملية التوليف (التنغيم).

س/ ما شرط الرنين؟

ج / شرط الرنين الكهربائي هو تساوي رادة الحث $(X_L=\omega L)$ مع رادة السعة $(X_C=\frac{1}{\omega C})$ ويحصل عندما يتساوى التردد الزاوي للمصدر مع التردد الزاوي الرنيني أي ان $(\omega=\omega_r)$

س/ ما خواص دائرة (R-L-C) متوالية الربط اذا كان:

1. تردد الدائرة = تردد الرنين؟
2. تردد الدائرة > تردد الرنين؟
3. تردد الدائرة < تردد الرنين؟

1. تكون للدائرة خواص مقاومة صرف لان $(X_L=X_C)$ وكذلك تكون $(V_L=V_C)$.
2. تكون للدائرة خواص سعويه لان $(X_L<X_C)$ وكذلك تكون $(V_L<V_C)$.
3. تكون للدائرة خواص حثية لان $(X_C<X_L)$ وكذلك تكون $(V_C<V_L)$.

عمار منيب الربيعي

س/ عدد خواص دائرة الرنين؟

1. تردد الدائرة (f) يساوي التردد الرنيني (f_r).
2. تمتلك خواص مقاومة صرف (اومية خالصة).
3. الرادة الحثية (X_L) تساوي الرادة السعوية (X_C).
4. الفولطية والتيار بطور واحد وزاوية فرق الطور ($\Phi=0$).
5. التيار يكون فيها بمقداره الأعظم.
6. الممانعة الكلية تساوي المقاومة ($Z=R$).
7. عامل القدرة يساوي واحد.
8. القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية.
9. فولطية الحث تساوي فولطية المتسعة ($V_L = V_C$)
10. الفولطية الكلية تساوي فولطية المقاومة ($V_T = V_R$)

س/ اشتق الصيغة الرياضية لحساب تردد الرنين الكهربائي المتوالية الربط؟

$X_L=X_C$

$2\pi fL=\frac{1}{2\pi fC}$

$4\pi^2f^2LC=1$

$f^2=\frac{1}{4\pi^2LC}$ بجذر الطرفين

$f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$2\pi f=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\omega_r=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

س/ علام يعتمد مقدار التردد الرنيني؟

يعتمد على: -

1. معامل الحث الذاتي لملف.
2. سعة المتسعة.

عمار منيب الربيعي

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على ملف ذي حث معلوم ومتسعة ذات سعة معلومة ومذبذب كهربائي وضح كيف تجعل هذه الدائرة تعمل بخواص:

a- حثية؟

b- سعويه؟

c- اومية خالصة؟

نعين مقدار التردد الرنيني لهذه الدائرة من معرفة معامل الحث الذاتي وسعة المتسعة وذلك بتطبيق العلاقة الاتية: -

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

ثم نعمل على تغير تردد المصدر.

a- لجعل الدائرة تعمل بخواص حثية: نزيد تردد المصدر (المذبذب الكهربائي) وجعله أكبر من التردد الرنيني فتصبح ($X_L > X_C$).

b- لجعل الدائرة تعمل بخواص سعويه: نقلل تردد المصدر (المذبذب الكهربائي) وجعله اقل من التردد الرنيني فتصبح ($X_L < X_C$).

c- لجعل الدائرة تعمل بخواص اومية خالصة: نجعل تردد المصدر يساوي التردد الرنيني.

عامل النوعية

س/ ما المقصود بعامل النوعية؟

عامل النوعية (Q_f): هو النسبة بين مقداري التردد الزاوي الرنيني (ω_r) ونطاق التردد الزاوي ($\Delta\omega$).

س/ ما العوامل التي يعتمد عليها عامل النوعية (Q_f)؟

1. المقاومة (R).
2. معامل الحث الذاتي (L).
3. سعة المتسعة (C).

عمار منيب الربيعي

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير تردد تيار (f) في مقدار رادة الحث (X_L)؟

الأدوات

مذبذب كهربائي (مصدر فولطية متناوبة يمكن تغير ترددها) - أميتر - فولطميتر - ملف مهمل المقاومة (محث) - مفتاح كهربائي.

الخطوات

1. نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف الاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف).
2. نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي تدريجياً مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية ثابتاً (بمراقبة قراءة الفولطميتر).

نلاحظ حصول نقصان في قراءة الاميتر.

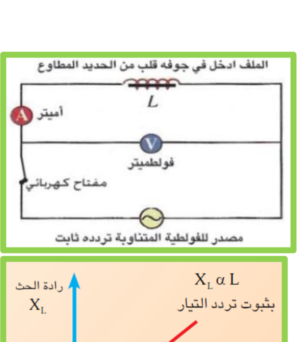
الاستنتاج

رادة الحث (X_L) تتناسب طردياً مع تردد التيار (f) بثبوت معامل الحث الذاتي (L).

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير معامل الحث الذاتي (L) في مقدار رادة الحث (X_L)؟

الأدوات

مصدر للفولطية تردده ثابت - قلب من الحديد المطاوع - أميتر - فولطميتر - ملف مجوف مهمل المقاومة (محث) - مفتاح كهربائي.



الخطوات

1. نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من الملف والاميتر ومصدر الفولطية على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الملف).
2. نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر.
3. ندخل قلب الحديد تدريجياً في جوف الملف مع المحافظة على بقاء مقدار الفولطية بين طرفي الملف ثابتة (بمراقبة قراءة الفولطميتر) نلاحظ حصول نقصان في قراءة الاميتر وذلك بسبب ازدياد مقدار رادة الحث (لان ادخال قلب الحديد في جوف الملف يزيد من معامل الحث الذاتي للملف).

الاستنتاج

رادة الحث (X_L) تتناسب طردياً مع معامل الحث الذاتي (L) للملف بثبوت تردد التيار.

عمار منيب الربيعي

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير مقدار تردد (f) فولطية المصدر في مقدار رادة السعة (Xc)؟

الادوات

أميتر – فولطميتر – متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين – مذبذب كهربائي – وأسلاك توصيل – مفتاح كهربائي.

الخطوات

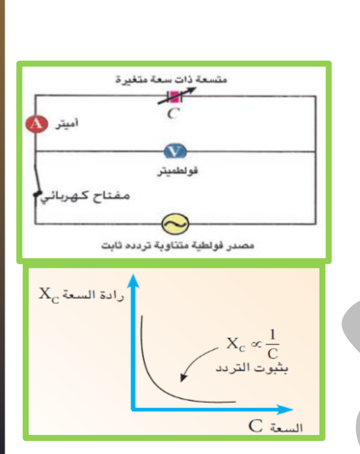
1. نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من المتسعة والاميتر والمذبذب الكهربائي على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة).
2. نغلق الدائرة ونبدأ بزيادة تردد المذبذب الكهربائي مع بقاء مقدار فرق الجهد بين صفيحتي المتسعة ثابتاً (بمراقبة قراءة الفولطميتر).

نلاحظ ازدياد قراءة الاميتر (ازدياد التيار المنساب في الدائرة مع ازدياد تردد الفولطية).

الاستنتاج

ان رادة السعة (Xc) تتناسب عكسياً مع تردد فولطية المصدر ($X_C \propto \frac{1}{f}$) بثبوت سعة المتسعة (C).

س/ اشرح نشاطاً توضح فيه تأثير تغير سعة المتسعة في مقدار رادة السعة (Xc)؟



الادوات

مصدر للفولطية المتناوبة تردده ثابت (ولكن يمكن تغير مقدار فرق الجهد بين طرفيه) – أميتر – فولطميتر – متعة ذات الصفيحتين المتوازيتين متغيرة السعة – مفتاح كهربائي.

الخطوات

1. نربط دائرة كهربائية عملية (تتألف من متسعة والاميتر ومصدر للفولطية على التوالي ونربط الفولطميتر على التوازي بين صفيحتي المتسعة).
2. نغلق الدائرة ونلاحظ قراءة الاميتر.
3. نزيد مقدار سعة المتسعة تدريجياً (وذلك بإدخال لوح من مادة عازلة كهربائياً بين صفيحتي المتسعة) نلاحظ ازدياد قراءة الاميتر (ازدياد التيار المنساب في الدائرة زيادة طردية مع ازدياد سعة المتسعة).

الاستنتاج

رادة السعة تتناسب عكسياً مع مقدار سعة المتسعة بثبوت تردد فولطية المصدر

س اختر العبارة الصحيحة لكل من العبارات التالية: -

1 – دائرة تيار متناوب متوالية الربط، الحمل فيها يتألف من مقاومة صرف (R) يكون فيها مقدار القدرة المتوسطة لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات:

a – يساوي صفرا، ومتوسط التيار يساوي صفرا.
b – يساوي صفرا، ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الاعظم للتيار.
c – نصف المقدار الاعظم للقدرة، ومتوسط التيار يساوي صفرا.
d – نصف المقدار الاعظم للقدرة، ومتوسط التيار يساوي نصف المقدار الاعظم للتيار.

2 – دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L–C–R). لايمكن أن يكون فيها:

a – التيار خلال المتسعة متقدما على التيار خلال المحث بفرق طور $(\Phi = \pi)$.
b – التيار خلال المتسعة متقدما على التيار خلال المقاومة بفرق طور $(\Phi = \pi/2)$.
c – التيار خلال المقاومة والتيار خلال المتسعة يكونان بالطور نفسه $(\Phi = 0)$.
d – التيار خلال المحث يتأخر عن التيار خلال المقاومة بفرق طور $(\Phi = \pi/2)$.

Activate W
Go to PC sett

6 – دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي محث صرف ومتسعة ذات سعة صرف ومقاومة صرف (L–C–R) عندما تكون الممانعة الكلية للدائرة بأصغر مقدار وتيار هذه الدائرة باكبر مقدار، فان مقدار عامل القدرة فيها:

a – اكبر من الواحد الصحيح.
b – اقل من الواحد الصحيح.
c – يساوي صفرا.
d – يساوي واحد صحيح.

س دائرة تيار متناوب تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R-L-C) على التوالي مع بعضها وربطت مجموعتهما مع مصدر للفولطية المتناوبة. وضح كيف يتغير مقدار كل من المقاومة ورادة الحث ورادة السعة اذا تضاعف التردد الزاوي للمصدر؟

المقاومة: ثابتة لا تتغير بتغير التردد الزاوي.

الرادة الحثة: يتضاعف الى الضعف عند مضاعفة التردد الزاوي لان $(X_L \propto \omega)$.

الرادة السعوية: تقل الى النصف عند مضاعفة التردد الزاوي لان $(X_C \propto \frac{1}{f})$.

س علام يعتمد مقدار كل مما يأتي:-

1. الممانعة الكلية لدائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R-L-C)؟
2. عامل القدرة في دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي مقاومة صرف ومحث صرف ومتسعة ذات سعة صرف (R-L-C)؟

1. المقاومة R ، معامل الحث الذاتي L ، سعة المتسعة C ، التردد f.

وفق العلاقة $Z^2=R^2+(2\pi fL - \frac{1}{2\pi f C})^2$

2. مقدار المقاومة والممانعة والقدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية زاوية فرق الطور

$P_f = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \cos\Phi = \frac{R}{Z}$

س ما الذي تمثله كل من الأجزاء الموجبة والاجزاء السالبة في منحني القدرة الانية في دائرة تيار متناوب تحتوي فقط:-

1. محث صرف؟ 2. متسعة ذات سعة صرف؟

1. محث صرف

الأجزاء الموجبة: - تعني انتقال الطاقة الكهربائية من المصدر وتخزن في المحث على هيئة مجال مغناطيسي.

الأجزاء السالبة: - تعني انتقال الطاقة المغناطيسية من المحث وتخزن في المصدر على هيئة مجال كهربائي.

2. متسعة ذات سعة صرف

الأجزاء الموجبة: - تعني انتقال الطاقة الكهربائية من المصدر وتخزن في المتسعة على هيئة مجال كهربائي.

الأجزاء السالبة: - تعني انتقال الطاقة الكهربائية من المتسعة وتخزن في المصدر على هيئة مجال كهربائي.

س لماذا يفضل استعمال محث صرف في التحكم بتيار التفريغ في مصباح الفلوريسنت ولا تستعمل مقاومة صرف؟

لان المحث لا يسبب ضياع في الطاقة الكهربائية اما المقاومة فهي تسبب ضياع في الطاقة الكهربائية اما المقاومة فهي تسبب في ضياع في الطاقة الكهربائية وتتحول الى طاقة حرارية.

س ربط مصباح كهربائي على التوالي مع متسعة ذات سعة صرف ومصدراً للتيار المتناوب. عند أي من الترددات الزاوية العالية ام الواطئة؟ يكون المصباح أكثر توهجاً؟ وعند أي منها يكون المصباح اقل توهجاً (بثبوت مقدار فولطية المصدر)؟ وضح ذلك؟

عند الترددات العالية يكون توهج المصباح أكثر لان (X_C) تقل ($X_C \propto \frac{1}{\omega}$) وبذلك يزداد تيار الدائرة ويزداد عندها توهج المصباح. اما عند الترددات الواطئة يكون توهج المصباح اقل لان (X_C) تزداد ($X_C \propto \frac{1}{\omega}$) وبذلك يقل تيار الدائرة ويقل عندها توهج المصباح.

س ربط مصباح على التوالي مع محث صرف ومصدراً للتيار المتناوب عند أي من الترددات الزاوية العالية ام الواطئة يكون المصباح أكثر توهجاً؟ وعند أي منها يكون المصباح اقل توهجا (بثبوت مقدار فولطية المصدر) وضح ذلك؟

عند الترددات العالية يكون توهج المصباح اقل لان (X_L) تزداد ($X_L \propto \omega$) وبذلك يقل تيار الدائرة ويقل عندها توهج المصباح. واما عند الترددات الواطئة يكون توهج المصباح اكبر لان (X_L) تقل ($X_L \propto \omega$) وبذلك يزداد تيار الدائرة ويزداد عندها توهج المصباح.

س/ ربط ملف بين قطبي بطارية فرق الجهد بينهما (20V) كان تيار الدائرة (5A) فاذا فصل الملف عن البطارية وربط بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة المقدار المؤثر لفرق جهد بين قطبيه (20V) بتردد ($\frac{700}{22}$ Hz) كان تيار هذه الدائرة (4A) احسب مقدار: -

1. معامل الحث الذاتي للملف؟
2. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار مع رسم المخطط الطوري للممانعة؟
3. عامل القدرة؟
4. كل من القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

ملاحظة: - من المصدر المستمر نجد قيمة المقاومة ومن المصدر المتناوب نجد قيمة الممانعة.

1. $R=\frac{V_{d.c}}{I_{d.c}}=\frac{20}{5}=4\ \Omega$

$Z=\frac{V_{a.c}}{I_{a.c}}=\frac{20}{4}=5\ \Omega$

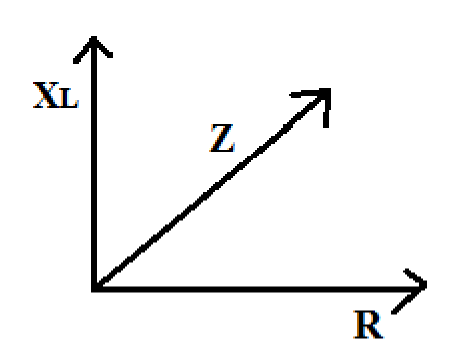
$Z^2=R^2+(X_L)^2 \quad \Rightarrow \quad (X_L)^2=25-16 \quad \Rightarrow \quad X_L=3\ \Omega$

$X_L=2\pi fL$

$3=2*\frac{22}{7}*\frac{700}{22}*L$

$L=0.015\ H$

2. $\cos\Phi=\frac{R}{Z}=\frac{4}{5} \quad \Rightarrow \quad \Phi=37^0$



3. $P_f=\cos\Phi=\frac{4}{5}=0.8$

4. $P_{real}=I^2R=16*4=64\ Watt$

$P_{app}=I_T.V_T=4*20=80\ V.A$

عمار منيب الربيعي

س / مقاومة صرف مقدارها (150Ω) ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي (0.2H) ومتسعة ذات سعة صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده ($\frac{500}{\pi}$ (Hz)) وفرق الجهد بين طرفيه (300V) احسب مقدار: -

1. سعة المتسعة التي تجعل الممانعة الكلية في الدائرة (150Ω)؟
2. عامل القدرة في الدائرة وزاوية فرق الطور بين الفولطية الكلية والتيار؟
3. ارسم المخطط الطوري للممانعة؟
4. تيار الدائرة؟
5. كل من القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية؟

1. $fr=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

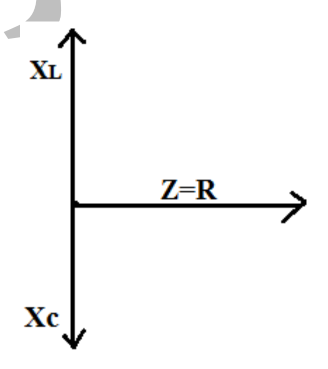
$\frac{500}{\pi}=\frac{1}{2\pi\sqrt{0.2C}}$ (بتربيع الطرفين)

$C=\frac{1}{200000}$ F

$C=5\ \mu F$

2. $P_f=\cos\Phi=\cos 0=1$

3. الرسم المجاور



4. $Z=R=\frac{V}{I}$ $\Rightarrow$ $I=\frac{V}{Z}=\frac{300}{150}=2$ A

5. $P_{real}=I^2R=(2)^2*150=600$ Watt

$P_{app}=I_T.V_T=300*2=600$ V.A

$P_{real}=P_{app}=600$ V.A (حالة رنين)

عمار منيب الربيعي

س/ دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف مقدارها (20μF) ومحث صرف ومصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (100V) بتردد ($\frac{100}{\pi}$Hz) وكانت القدرة الحقيقية في الدائرة (80W) وعامل القدرة فيها (0.8) وللدائرة خصائص حثية احسب مقدار: -

1. التيار في فرع المقاومة والتيار في فرع المتسعة؟
2. التيار الكلي؟
3. زاوية فرق الطور بين التيار الكلي والفولطية مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات؟
4. معامل الحث الذاتي للمحث؟

1. $P_{real}=I_R.V_R \quad \Rightarrow \quad I_R=\frac{80}{100}=0.8\ A$

$Xc=\frac{1}{2\pi fC}=\frac{1}{2\pi*\frac{100}{\pi}*20*10^{-6}}=250\ \Omega$

$Ic=\frac{V_c}{I_c}=\frac{100}{250}=0.4\ A$

2. $P_f=\cos\Phi=\frac{I_R}{I_T} \quad \Rightarrow \quad I_T=\frac{0.8}{0.8}=1\ A$

3. بما ان للدائرة خصائص حثية فيجب استخدام قانون ($\tan\Phi$) وبذلك يجب ايجاد مقدار تيار المحث من القانون التالي:

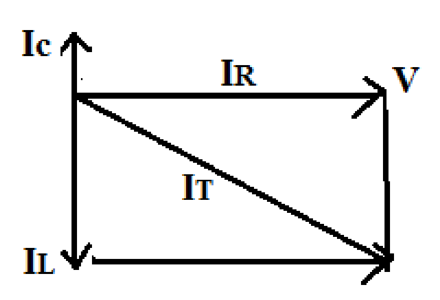
$I^2=(I_R)^2+(Ic-I_L)^2$

$(1)^2=(0.8)^2+(0.4+I_L)^2$

$I_L=1\ A$

$\tan\Phi=\frac{I_c-I_L}{I_R}=\frac{0.4-1}{0.8}=\frac{0.6}{0.8}=\frac{-3}{4}$

$\Phi = -37$



4. $X_L=\frac{V_T}{I_T}=\frac{100}{1}=100\ \Omega$

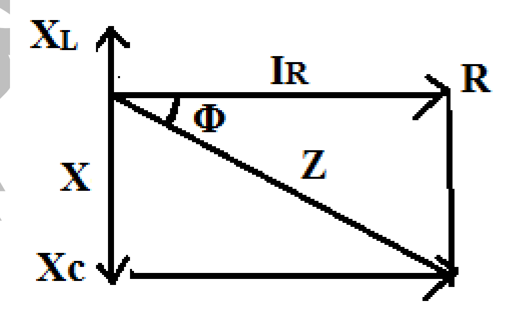
$X_L=2\pi fL$

$L=\frac{100}{2\pi*\frac{100}{\pi}}=0.5\ H$

عمار منيب الربيعي

س/ دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته (10Ω) ومعامل حثه الذاتي (0.5H) ومقاومة صرف مقدارها (20Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدراً للفولطية المتناوبة تردده ($\frac{100}{\pi}$Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (200V) كان مقدار عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص سعويه احسب مقدار: -

1. التيار في الدائرة؟
2. سعة المتسعة؟
3. ارسم مخطط الممانعة واحسب قياس زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار؟



1. $P_f=\cos\Phi=\frac{R}{Z} \Rightarrow Z=\frac{30}{0.6}=50\ \Omega$

$I_T=\frac{V_T}{Z}=\frac{200}{50}=4\ A$

2. $X_L=2\pi fL=2\pi*\frac{100}{\pi}*0.5=100\ \Omega$

$Z^2=R^2+(X_L-Xc)^2$

$(50)^2=(30)^2+(100-Xc)^2$

$1600=(100-Xc)^2$  بجذر الطرفين

$40=100-Xc$

بما ان للدائرة خصائص سعوية فناخذ الاشارة السالبة للجذر

$Xc=100+40=140\ \Omega$

$Xc=\frac{1}{2\pi fC}=\frac{1}{2\pi*\frac{100}{\pi}*140}=\frac{1}{28000}$ F

3. $\tan\Phi=\frac{X_L-X_c}{R}=\frac{100-140}{30}=-\frac{4}{3}$

$\Rightarrow \Phi=-53$

س / دائرة تيار متناوب متوالية الربط الحمل فيها ماق مقاومته (500Ω) ومتسعة متغيرة السعة عندما كان مقدار سعتها (50nF) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها (400V) بتردد زاوي (10^4 rad/s) كانت القدرة الحقيقية في هذه الدائرة تساوي القدرة الظاهرية احسب مقدار: -

1. معامل الحث الذاتي للملف وتيار الدائرة؟
2. كل من رادة الحث ورادة السعة؟
3. زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار وما مقدار عامل القدرة؟
4. عامل النوعية للدائرة؟
5. سعة المتسعة التي تجعل متجه الطور للفولطية الكلية يتأخر عن متجه الطور للتيار بزاوية فرق طور ($\frac{\pi}{4}$)؟

1. $\omega_r=\frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 10^4=\frac{1}{\sqrt{L*50*10^{-9}}}$ (بتربيع الطرفين)

$L=0.2$ H

$Z=R=\frac{V_T}{I_T} \Rightarrow I_T=\frac{400}{500}=0.8$ A

2. $X_L=\omega L=10^4*0.2=2000\ \Omega$

$Xc=X_L=2000\ \Omega$ (لان في حالة رنين)

3. $\Phi=0$

$P_f=\cos\Phi=\cos0=1$

4. $Q_f=\frac{1}{R}.\sqrt{\frac{L}{C}}=\frac{1}{500}.\sqrt{\frac{0.2}{50*10^{-9}}}=4$

5. $\tan\Phi=\frac{X_L-X_C}{R}$ $\Phi=\frac{\pi}{4}=45^0$

$\tan45=\frac{2000-X_c}{500}$

$2000-Xc= -1*500$

$Xc=2500\ \Omega$

$Xc=\frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow C=\frac{1}{\omega.X_c} \Rightarrow C=\frac{1}{10^4*2500}=40$ nF

عمار منيب الربيعي

الفيـزيـــاء

للســـادس العـلمي الأحيائي



أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصل الرابع

البصريات الفيزيائية

س/ ما أصل نشوء الموجة الكهرومغناطيسية؟

ان أصل نشوؤها هي الشحنات الكهربائية المتذبذبة اذ ينتج عنها مجالين كهربائي ومغناطيسي متغيرين مع الزمن ومتلازمين ومتعامدين مع بعضهما وعمودياً على خط انتشار

الموجات الميكانيكية :- هي موجات تحتاج الى وسط مادي لانتشارها اما ان يكون غازياً او سائلاً او صلباً ومثال ذلك انتشار الموجات الصوتية في الأوساط المادية المختلفة.

س/ ماهي الحقائق التي تمكن بها العالم ماكسويل من ربط القوانين الخاصة بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية؟ وماذا استنتج من هذه الحقائق؟

1. الشحنة الكهربائية النقطية الساكنة تولد حولها مجالاً كهربائياً تنبع من او الى موقع تلك الشحنة.
2. لا يتوافر قطب مغناطيسي منفرد (لذا فأن خطوط المجال المغناطيسي تكون مغلقة).
3. المجال الكهربائي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالاً مغناطيسياً متغيراً مع الزمن وعمودي عليه ومتفقاً معه في الطور.
4. المجال المغناطيسي المتغير مع الزمن يولد حوله مجالاً كهربائياً متغيراً مع الزمن وعمودياً عليه ومتفقاً معه في الطور.

الاستنتاج :-

استنتج ماكسويل ان المجالين الكهربائي والمغناطيسي المتغيرين مع الزمن والمتلازمين يمكن ان ينتشران بشكل موجة في الفضاء تسمى الموجة

الموجات الكهرومغناطيسية: هي موجة مكونة من مجالين احدهما كهربائي والأخر مغناطيسي متغيرين مع الزمن ومتلازمين ومتعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشارهما.

س/ ماهي اهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية؟

1. تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها.
2. تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن وبمستويين متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة ويتذبذبان بالطور نفسه.

3. هي موجات مستعرضة لان المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان عمودياً على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية.

4. تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وعند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعاً للخصائص الفيزيائية لذلك الوسط وتتولد نتيجة تذبذب الشحنات الكهربائية ويمكن توليد بعضاً منها بوساطة مولد الذبذبات.

5. تتوزع طاقة الموجة الكهرومغناطيسية بالتساوي بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي عند انتشارها في الفراغ.

س/ من اين ينشأ المجال المغناطيسي حسب رأي ماكسويل؟

وجد ماكسويل ان المجال المغناطيسي ينشأ من: -

1. تيار التوصيل الاعتيادي.
2. المجال الكهربائي المتغير مع الزمن.

س/ ما المقصود بتداخل الضوء؟ وماهي أنواع التداخل؟

تداخل الضوء

هو ظاهرة اعادة توزيع الطاقة الضوئية الناشئة عن تراكب سلسلتين او اكثر من الموجات الضوئية المتشاكهة عند انتشارها بمستوى واحد وفي آن واحد في الوسط نفسه.

أنواعها :-

1. التداخل البناء :- هو التداخل الذي يحصل عند اتحاد موجتين بالطور نفسه وبالتردد نفسه والسعة نفسها عند نقطة معينة فينتج عنها تقوية.
2. التداخل الاتلافي :- هو التداخل الذي يحصل عند اتحاد موجتين بطورين متعاكسين والتردد نفسه والسعة نفسها عند نقطة معينة فينتج عنها ان احدهما تمحو تأثير الأخرى لذا فأن مقدار سعة الموجة الناتجة صفر.

س/ ما شرط حصول كل من التداخل البناء والتداخل الاتلافي؟

التداخل البناء:

شرط حصوله (يجب ان يكون فرق المسار البصري ($\Delta\ell$) يساوي اعداد صحيحة (m) لطول الموجة (λ)).

$$\Delta\ell = m\lambda$$

التداخل الاتلافي:

شرط حصوله (يجب ان يكون فرق المسار البصري ($\Delta\ell$) يساوي اعداد فردية (m) من نصف طول الموجة (λ)).

$$\Delta\ell = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

عمار منيب الربيعي

س/ قارن بين التداخل البناء والتداخل الاتلافي في الموجات الضوئية المتشاكهة؟

التداخل البناء	التداخل الاتلافي
1. فرق المسار البصري بين الموجتين يساوي صفراً او اعداد صحيحة من طول الموجة.	1. فرق المسار البصري بين الموجتين يساوي اعداد فردية من نصف طول الموجة.
2. فرق الطور (Φ) بين الموجتين يساوي صفراً او اعداد زوجية من (π rad).	2. فرق الطور (Φ) بين الموجتين يساوي اعداد فردية من (π rad).
3. ينتج عن تراكب قمة موجة مع قمة موجة أخرى او قعر مع قعر موجة أخرى لذا فأن سعة الموجة الناتجة تساوي ضعف سعة أي من الموجتين الاصليتين.	3. ينتج من تراكب قمة موجة مع قعر او قعر موجة مع قمة موجة لذا فأن تأثير أحدهما يمحو تأثير الأخرى فتكون سعة الموجة الناتجة تساوي صفر.
4. تظهر نقاط التقاء الموجتين بشكل مناطق مضيئة تسمى بالهدب المضيئة.	4. تظهر نقاط التقاء الموجتين بشكل مناطق مظلمة تسمى بالهدب المظلمة.

س/ ما المقصود بالتداخل المستديم والتدخل الغير مستديم؟ ومتى يحصل كل منهما؟

التداخل المستديم :- هو بقاء التداخل بين الموجتين بنوع واحد بمرور الزمن أي اذا حصل تداخل بناء في منطقة ما يبقى التداخل تداخل بناء وهكذا.

يحصل التداخل المستديم إذا كانت الموجات المتداخلتان متشاكهتان.

التداخل غير المستديم :- هو تغير نمط التداخل بين الموجتين بمرور ازمن أي اذا حصل تداخل بناء في منطقة يتغير في منطقة أخرى الى تداخل اتلافي وهكذا.

يحصل التداخل غير المستديم إذا كانت الموجات المتداخلتان غير متشاكهتين.

المسار البصري: هو الازاحة التي يقطعها الضوء في الفراغ بالزمن نفسه الذي يقطعه في الوسط الشفاف.

س/ ما الذي يحدد نمط (نوع) التداخل؟

ج / هو فرق الطور والسبب في ذلك هو فرق المسار البصري بين الموجتين المتداخلتين ولحساب فرق الطور نطبق القانون التالي: -

س/ ما هو الشرط الأساس لحدوث التداخل في تجربة يونك؟ وعلى ماذا يعتمد نوع التداخل؟

ج/ 1- ان يكون الشقين (S_2,S_1) مضاءين بضوء احادي اللون.

2- ان يكون المصدران الضوئيان متشاكهان فرق الطور ثابت بين الموجات الصادرة عنهما في كل الازمان.

س/ ما الغرض من اجراء تجربة يونك؟

1. اثبات الطبيعة الموجية للضوء ودراسة ظاهرة التداخل للضوء.
2. لقياس الطول الموجي للضوء الأحادي اللون المستعمل في التجربة بوساطة تجزئة جبهة الموجة.

س/ كيف تفسر ظهور هدب مضيء وهدب مظلم في تجربة يونك؟

1. حيود وتداخل موجات الضوء معاً تداخلاً بناء او اتلاف.
2. وجود مصدرين ضوئيان متشاكهين صادران من مصدر ضوئي احادي اللون.

س/ ما هو شرط التداخل البناء وشرط التداخل الاتلاف في تجربة يونك؟

شرط التداخل البناء في تجربة يونك هو (فرق المسار البصري= $d\sin\Theta$)

$$d\sin\Theta=m\lambda \qquad (m=0,\pm1,\pm2,\pm3,\ldots)$$

شرط التداخل الاتلاف في تجربة يونك (فرق المسار البصري= $d\sin\Theta$)

$$d\sin\Theta=(m+\frac{1}{2})\lambda \qquad (m=0,\pm1,\pm2,\pm3,\ldots)$$

س/ علام يعتمد مقدار فاصلة الهدب؟

1. طول موجة الضوء المستعمل (λ) طردي.
2. بعد الشقين عن الشاشة (L) طردي.
3. البعد بين الشقين (d) عكسي.

$$\Delta y=\frac{\lambda L}{d}$$

س/ ماذا تشاهد لو استعمل في تجربة يونك:

1- ضوء احادي اللون؟ 2- ضوء ابيض؟ 3- ضوء مركب (مزيج)؟

1. ضوء احادي اللون :- الهدب المركزي مضيئاً بنفس لون الضوء وتقل شدة الإضاءة كلما ابتعدنا عن الهدب المركزي.
2. ضوء ابيض: - الهدب المركزي مضيئاً بلون ابيض بينما الاهداب الجانبية كل منها طيف مستمر للضوء الأبيض يتدرج من اللون البنفسجي الى اللون الأحمر.
3. ضوء مركب (مزيج): - الهدب المركزي مضيئاً بلون الضوء المركب بينما تظهر الاهداب الجانبية ملونة بسبب اختلاف الاطوال الموجية ويكون اقربها الى الهدب المركزي اقصرها طول موجي.

عمار منيب الربيعي

س/ إذا كان البعد بين شقي تجربة يونك يساوي (0.2mm) وبعد الشاشة عنها يساوي (1m) وكان البعد بين الهدب الثالث المضيء عن الهدب المركزي يساوي (9.49mm) احسب طول موجة الضوء المستعمل في هذه التجربة؟

$$\lambda = \frac{yd}{mL}$$

$$\lambda = \frac{9.49*10^{-3}*0.2*10^{-3}}{3*1}$$

$\lambda = 633*10^{-9}$ m $= 633$ nm

س/ استعمل ضوءاً احمر طوله الموجي (λ=664nm) في تجربة يونك وكان البعد بين الشقين ($d=1.2*10^{-4}$m) وبعد الشاشة عن الشقين (L=2.75m) جد المسافة (y) على الشاشة بين الهدب المضيء ذي المرتبة الثالثة ومركز الهدب المركزي؟

$$y = \frac{L\lambda m}{d} =$$

$$= \frac{2.75*664*10^{-9}}{1.2 \text{ x } 10^{-4}}$$

y = 4.56 cm

س/ لماذا يكون الهدب المركزي مضيء دائما في تجربة يونك؟

لان فرق المسار البصري بين الموجتين الصادرتين من الشقين يساوي صفر فيكون التداخل

س/ ماذا يحصل للأبعاد بين هدب التداخل في تجربة شقي يونك لو غمرت جميع اجزائها في الماء؟

يقل البعد بين هدب التداخل بسبب نقصان مقدار الطول الموجي وان البعد بين هدب التداخل

س/ علل تلون بقع الزيت الطافية على سطح الماء وتلون اغشية فقاعات الصابون بألوان الطيف الشمسي؟

ج/ بسبب التداخل بين موجات الضوء الأبيض المنعكسة عن السطح الامامي والسطح الخلفي للغشاء الرقيق.

س/ ما سبب التداخل بالأغشية الرقيقة وما الذي يحدد نوعه؟

سبب التداخل هو اتحاد الموجات المنعكسة عن وجهي الغشاء الامامي والخلفي والذي يحدد نوعه هو :-

1. سمك الغشاء :- اذ ان الموجات المنعكسة عن السطح الخلفي تقطع زيادة على ذلك مساراً يساوي ضعف سمك الغشاء.

2. انقلاب الطور :- فالموجات المنعكسة عن السطح الامامي يحصل لها انقلاباً في الطور مقداره (π rad).

عمار منيب الربيعي

س/ ما هو شرط التداخل البناء في الاغشية الرقيقة؟

1. سمك الغشاء تساوي اعداد فردية لأرباع اطوال موجية... , $nt=\frac{1}{4}\lambda, \frac{3}{4}\lambda, \frac{5}{4}\lambda, \frac{7}{4}\lambda$
2. فرق المسار البصري بين الموجتين المنعكستين عن سطح الغشاء تساوي اعداد فردية لأنصاف اطوال موجية.... , $\Delta L=\frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \frac{7}{2}\lambda$
3. فرق الطور بين الموجتين المنعكستين عن سطحي الغشاء يساوي اعداد زوجية لقيم (π).
$\Phi=2\pi , 4\pi , 6\pi , 8\pi , ...$

س/ ما هو شرط التداخل الاتلافي في الاغشية الرقيقة؟

1. سمك الغشاء تساوي اعداد زوجية لأرباع اطوال موجية. $nt=\frac{2}{4}\lambda, \frac{4}{4}\lambda, \frac{6}{4}\lambda, \frac{8}{4}\lambda$
2. فرق المسار البصري بين الموجتين المنعكستين عن سطح الغشاء يساوي اعداد صحيحة لطول الموجة (عدا الصفر)..... , $\Delta L=1\lambda , 2\lambda , 3\lambda , 4\lambda$
3. فرق الطور بين الموجتين المنعكستين عن سطحي الغشاء يساوي اعداد فردية لقيم (π). $\Phi=1\pi , 3\pi , 5\pi , 7\pi , ...$

حيود الضوء: هو ظاهرة انعطاف الضوء حول حافات الحواجز الحادة التي تعترضه وانتشاره قليلاً في مناطق ظلالها الهندسية.

س/ متى يزداد حيود الضوء ويصبح أكثر وضوحاً؟

يزداد الحيود ويصبح أكثر وضوحاً عندما يكون عرض الشق او الحافة الحادة أصغر بكثير من الطول الموجي للضوء.

س/ ماهي شروط الحصول على هدب معتمة او هدب مضيئة في تجربة حيود الضوء؟

1- الشرط اللازم للحصول على هدب معتمة هو $\ell \sin\Theta = m\lambda$

2- الشرط اللازم للحصول على هدب مضيء هو $\ell \sin\Theta = (m+\frac{1}{2})\lambda$

محزز الحيود: أداة مفيدة في تحليل مصادر الضوء اذ يتألف من عدد كبير من الحزوز المتوازية ذات الفواصل المتساوية.

س/ اذكر مميزات محزز الحيود؟

1. يتألف من عدد كبير من الحزوز المتوازية ذات الفواصل المتساوية.
2. يمكن صنع المحزز بوساطة طبع حزوز على لوح زجاجي في ماكينة تسطير بالغة الدقة.

3. الفواصل بين الحزوز تكون شفافة.
4. تتراوح عدد الشقوق في السنتمتر الواحد بين (1000-10000) حز (line) لكل (cm).
5. ثابت المحزز (d) صغير جداً.
6. فرق المسار البصري بين أي شقين متجاورين مساوياً الى (d sinΘ).
7. شدة اضاءة الهدب على الحاجز والتي تكون في قيمتها العظمى عند النقطة المركزية وتقل شدة الإضاءة للهدب كلما ازداد بعدها عن الصورة المركزية.

ثابت المحزز (d):- هو البعد بين مركزي شقين متتاليين في المحزز.

$$d=\frac{W}{N}$$

س/ لأي غرض يستخدم محزز الحيود؟

1. تحليل الضوء الساقط الى الوانه.
2. قياس طول موجة أي هدب.

س/ ما الفرق بين هداب يونك وهداب المحزز؟

هداب يونك : عريضة وضعيفة الشدة ومتقاربة.

هداب المحزز : ضيقة واكثر شدة واكثر تباعد.

التورمالين: - وهي مادة شفافة تسمح بمرور موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه العمودي وتحجب موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه الافقي وذلك بامتصاصها داخلياً

س/ ما المقصود بكل من : -

1. الاستقطاب :- ظاهرة مميزة تثبت ان الضوء موجات مستعرضة.
2. الضوء المستقطب الكلي :- هو الضوء الذي يهتز مجاله الكهربائي بمستوي واحد فقط عمودي على خط انتشاره.
3. الضوء الغير مستقطب :- هو الضوء الذي يهتز مجاله الكهربائي في مستويات ذات اتجاهات مختلفة وعمودية على خط انتشارها .

ملاحظات

1. في حالة الضوء المستقطب يكون تذبذب المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية بأتجاه واحد.
2. في حالة الضوء غير المستقطب يكون تذبذب المجال الكهربائي للموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة بأتجاهات عشوائية في مستويات متوازية عمودية على خط انتشار الموجة.
3. بمساعدة بعض المواد المستقطبة للضوء مثل (التورمالين، الكوارتز، الكالسايت) يمكن الحصول على الضوء المستقطب من الضوء غير المستقطب.

عمار منيب الربيعي

س/ كيف تميز عملياً بين الضوء المستقطب استوائياً كلياً؟ والضوء غير المستقطب؟ والضوء المستقطب جزئياً؟

نستعمل لوح قطبي كمحلل ثم ندور اللوح بمستوى عمودي على مسار الضوء ونلاحظ شدة الضوء النافذ منه في اثناء الدوران فأذا :-

1. لم تتغير شدة الضوء النافذ من المحلل فالضوء غير مستقطب.
2. تغيرت شدة الضوء النافذ من المحلل فالضوء مستقطب جزئياً.
3. تختفي شدة الضوء النافذ من المحلل عند وضعية معينة ثم تظهر من جديد وهكذا فالضوء مستقطباً استوائياً كلياً.

س/ عدد طرائق الاستقطاب في الضوء؟

1. الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي
2. استقطاب الضوء بالانعكاس

المواد النشطة بصرياً: - هي المواد التي لها القابلية على تدوير مستوى استقطاب الضوء المستقطب المار خلالها بزاوية مثل محلول السكر والكوارتز

- تعتمد زاوية الدوران على (نوع المادة ,سمك المادة ,تركيز المحلول ,طول موجة الضوء).

الاستطارة: -

هو التشتت الحاصل في الاشعة الضوئية يحصل عندما يكون معدل الطول الموجي للضوء مقارباً لقطر الجزيئة الساقط عليها الضوء ($d \le \lambda$) و الاستطارة حالة خاصة من الحيود.

س/ ما سبب زرقة السماء؟

بسبب استطارة الموجات القصيرة الطول الموجي بنسبة كبيرة بسبب جسيمات الجو فيبدو لون الضوء المرئي مائلاً للزرقة فتبدو السماء الزرقاء.

س/ ما سبب احمرار السماء عند شروق الشمس او غروبها؟

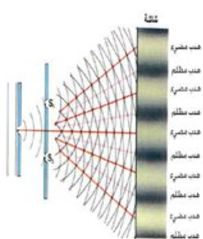
لان مجموعة الضوء الأحمر تنفذ لقلة استطارتها بسبب طولها الموجي الطويل.

س/ يستعمل اللون الأحمر إشارة للخطر؟

لان الضوء الأحمر طويل الموجة قليل الاستطارة بسبب طولها الموجي الطويل.

عمار منيب الربيعي

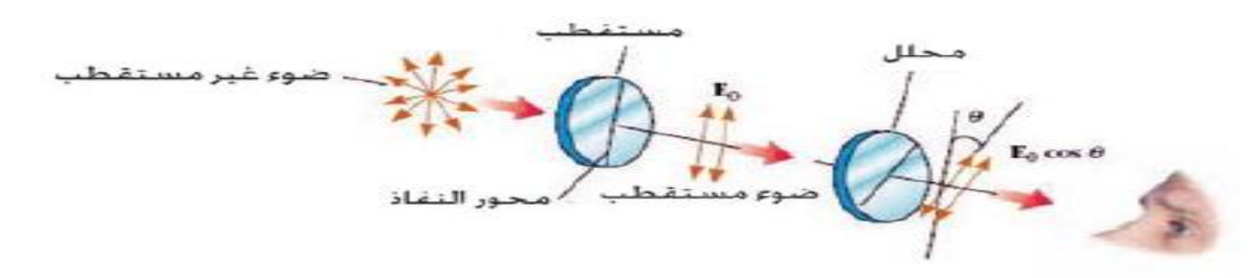
س/ اشرح تجربة شقي يونك لحساب الطول الموجي للضوء (الطبيعة الموجية للضوء)؟
استعمل في تجربته حاجزاً ذا شق ضيق اضيء بضوء احادي اللون ومن ثم يسقط الضوء على حاجز يحتوي على شقين متماثلين ضيقين يسميان بالشق المزدوج يقعان على بعدين متساويين عن شق الحاجز الأول ثم وضع على بعد بضعة أمتار منهما شاشة وكانت النتيجة التي حصل عليها العالم يونك هي ظهور مناطق مضيئة ومناطق معتمة على التعاقب سميت بالهدب.



س/ اشرح تجربة توضح فيها ظاهرة حيود الضوء؟
الادوات / لوح زجاج , دبوس , دهان اسود , مصدر ضوئي احادي اللون.
الخطوات / 1. ادهن لوح الزجاج بالدهن الأسود.
3- اعمل شقاً رفيعاً في لوح الزجاج باستعمال رأس الدبوس.
4- انظر من خلال الشق الى المصدر الضوئي ستلاحظ مناطق مضيئة تتخللها مناطق معتمة وان المنطقة الوسطى عريضة وشديدة الإضاءة وان الهدب المضيئة تقل شدتها ويتناقص عرضها بالتدرج عند الابتعاد عن الهداب المركزي المضيء ان ظهور مناطق مضيئة وأخرى مظلمة على جانبي الفتحة تدل على ان الضوء يحيد عن مساره.

س/ اشرح تجربة توضح فيها استقطاب موجات الضوء باستخدام مادة التورمالين؟ الادوات / شريحتان من التورمالين , مصدر ضوئي.

الخطوات / 1- خذ شريحتين من التورمالين وضعها في طريق مصدر الضوء.
2- قم بتدوير الشريحة حول المحور المار من وسطها والعمودي عليها.
3- لا نلاحظ حصول تغير في شدة الضوء النافذ من الشريحة خلال دورانها
4- ضع شريحة اخرى من التورمالين امام الشريحة الاولى وبمستوى عمودي على مسار الضوء ايضا (تسمى الشريحة التي تقوم بعملية الاستقطاب بالمستقطب) والشريحة الثانية بالمحلل.
5- نثبت ادى الشريحتين وندور الاخرى بمستوى عمودي على مسار الضوء نلاحظ حصول تغير في شدة الضوء النافذ.
6- ان بلورة التورمالين تسمح بمرور موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه العمودي وتحجب موجات الضوء الذي يكون تذبذب مجاله الكهربائي بالاتجاه الافقي وذلك بامتصاصها داخلياً



س لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل؟

طول موجة الضوء في الماء تقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة ($\lambda_n=\frac{\lambda}{n}$) وبما ان الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب موقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

س خلال النهار ومن على سطح القمر يرى رائد الفضاء السماء سوداء ويتمكن من رؤية النجوم بوضوح في حين خلال النهار ومن على سطح الأرض يرى السماء زرقاء وبلا نجوم ما تفسير ذلك؟

يتمكن من رؤية النجوم من على سطح القمر لعدم وجود غلاف جوي والجسيمات التي تسبب استطارة ضوء الشمس.

اما من على سطح الأرض وبسبب حدوث ظاهرة الاستطارة (تشتت) الألوان لوجود الغلاف الجوي فيرى السماء ز رقاء بلا نجوم.

س وضعت شاشة على بعد (4.5m) من حاجز ذي شقين واضيء الشقان بضوء احادي اللون طول موجته في الهواء (λ=490nm) فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهداب المركزي المضيء ومركز الهداب ذو المرتبة (m=1) المضيء تساوي (4.5cm) ما مقدار البعد بين الشقين؟

$$d=\frac{\lambda L}{\Delta y}$$

$$d=\frac{490*10^{-9}*4.5}{4.5*10^{-2}}=490*10^{-7}\ m$$

س2 ضوء ابيض تتوزع مركبات طيفه بوساطة محزز حيود فأذا كان الحزز (2000 line/cm) ما قياس زاوية حيود المرتبة الأولى للضوء الأحمر ذي الطول الموجي (λ=640nm)؟

$$d=\frac{W}{N}=1\frac{cm}{2000}=0.0005\ cm \qquad m=1$$

$$d\sin\Theta=m\lambda$$

$$0.0005*\sin\Theta=1*640*10^{-7}$$

$$\sin\Theta=\frac{640*10^{-7}}{5*10^{-4}}=0.128$$

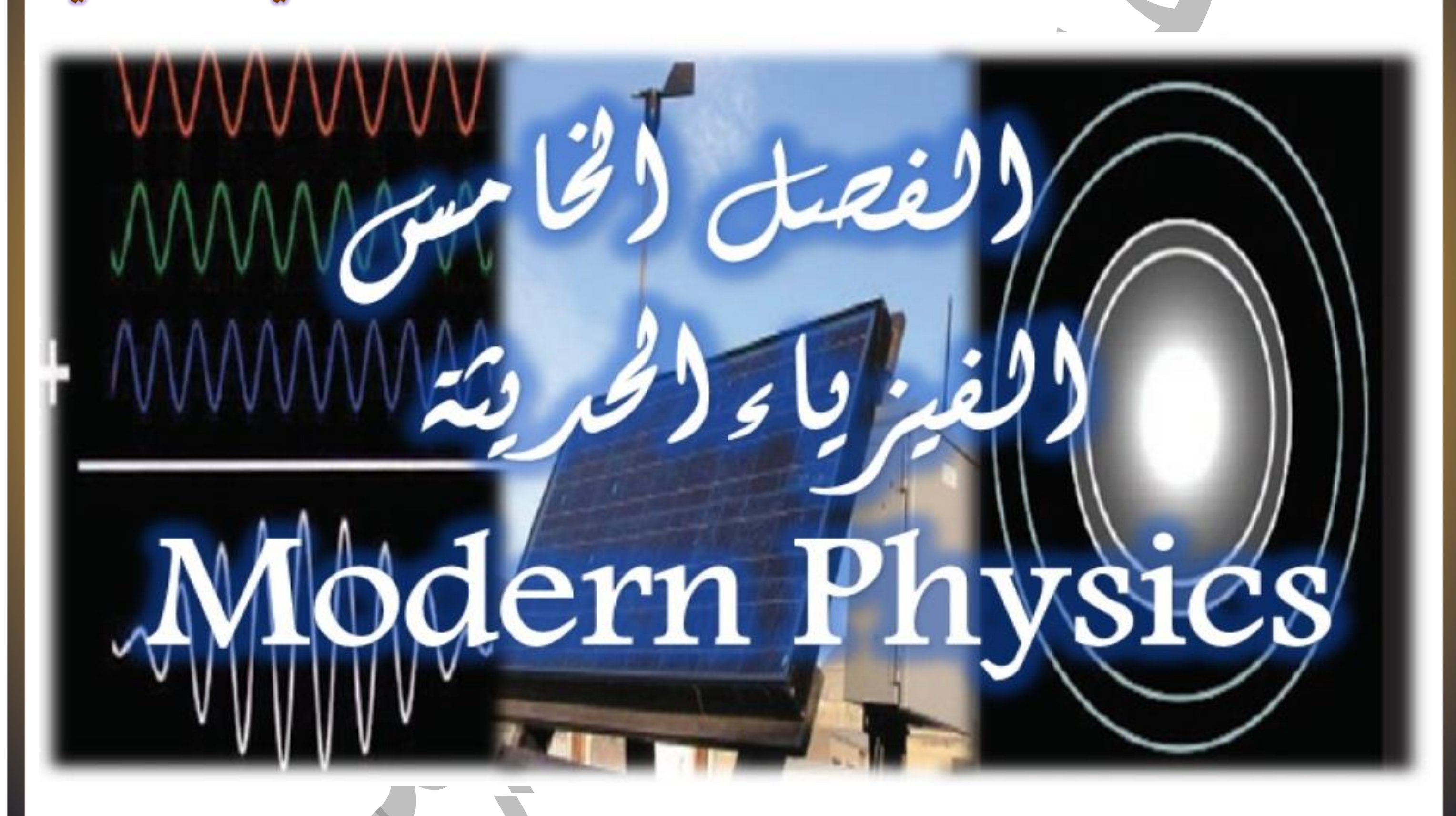
$$\Theta=7^{o}$$

من الجدول نجد ان زاوية حيود المرتبة الأولى للضوء الأحمر

منيب الربيعي

الفيـزيـــاء

للســـــادس العـلمي الأحيائي



أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصل الخامس

الفيـزيـاء الحديـثـة

الجسم الأسود:

هو نظام مثالي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه (وهو ايضاً مشع مثالي عندما يكون مصدراً للإشعاع).

س/ كيف يتغير توزيع طاقة اشعاع الجسم الأسود مع الطول الموجي ودرجة الحرارة المطلقة؟

1. المعدل الزمني للطاقة التي يشعها الجسم الأسود لوحدة المساحة تتناسب طردياً مع الاس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (الكلفن) عدا الصفر المطلق ويعبر عن ذلك بقانون (ستيفان-بولتزمان)
2. ان ذروة الاشعاع المنبعث من الجسم الأسود تزاح نحو الطول الموجي الأقصر عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة (تناسب عكسي) ويسمى قانون (إزاحة فين)

س/ لماذا فشلت النظريات الكلاسيكية في تفسير الطيف الكهرومغناطيسي المنبعث من الجسم الأسود كدالة للطول الموجي عند درجة حرارة معينة؟

لأنها افترضت ان الطاقة المنبعثة هي مقادير مستمرة.

س/ ما التفسير الذي افترضه بلانك لتفسير اشعاع وامتصاص الطاقة من قبل الجسم الأسود؟

افترض ان الاشعاع لا ينبعث بشكل مقادير مستمرة وانما بشكل حزم محددة من الطاقة تسمى الكمات محددة ومستقلة من الطاقة تعرف باسم الفوتونات يعني ان الطاقة هي مكمات.

س/ ما المقصود بالظاهرة الكهروضوئية؟

هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من سطح فلز نتيجة اضاءته بإشعاع كهرومغناطيسي ذي تردد مؤثر وان الالكترونات المنبعثة تسمى الالكترونات الضوئية.

الترددات المؤثرة: - هي الترددات التي تكون اكبر من تردد العتبة للسطح الباعث للإلكترونات الضوئية وتولد انبعاث الكترونات.

س/ تصنع نافذة الخلية الكهروضوئية من الكوارتز او الزجاج؟

لكي تمرر الاشعة فوق البنفسجية بالإضافة الى الضوء المرئي.

س/ في الخلية الكهروضوئية ما الذي يحصل عند: -

1. زيادة شدة الضوء الساقط؟
2. عكس قطبية فولطية المصدر؟
3. زيادة سالبية اللوح الجامع؟

1. يزداد تيار الاشباع أي بينهما علاقة طردية.

2. عكس قطبية المصدر (أي جعل الباعث موجب والجامع سالب) يهبط التيار تدريجياً الى قيم اقل بسبب حصول تنافر بين الالكترونات الضوئية واللوح الجامع السالب حيث تصل فقط الالكترونات التي لها طاقة أكبر من القيمة ($e\Delta V$) الى اللوح الجامع.

3. عند زيادة سالبية اللوح الجامع تدريجياً وعندما ($\Delta V= -V_s$) يصبح تيار الدائرة صفر.

س/ كيف اجعل التيار الكهروضوئي المار في الدائرة الخارجية يصبح صفراً؟

نقلب القطبية يتوقف التيار الكهروضوئي.

تيار الاشباع

هو اكبر عدد من الالكترونات المتحررة من اللوح الباعث وذلك بزيادة الجهد الموجب اللوح الجامع.

جهد الإيقاف

هو اقل جهد سالب للوح الجامع يؤدي الى تناقص الالكترونات المتحررة من اللوح الباعث الى ان تتوقف وعندها يصبح تيار الدائرة صفراً عند هذا الجهد وان جهد القطع لا يعتمد على شدة الضوء الساقط وهو مقياس للطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة ($K.E_{max}$).

تردد العتبة

هو اقل تردد يولد الانبعاث الكهروضوئي لذلك الفلز (او هي اقل طاقة يرتبط بها الالكترون بالمعدن).

س/ ما سبب عجز النظرية الموجية عن تفسير ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي؟

لان النظرية الموجية (الكهرومغناطيسية) قد تنبأت بأن زيادة شدة الضوء الساقط على الفلز تعني زيادة في الطاقة الساقطة وبالتالي ازدياد الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة وان الانبعاث يحتاج الى وقت لحدوثه أي انها اهملت تردد الضوء الساقط واعتمدت على شدة الضوء الساقط.

اما الانبعاث الكهروضوئي يحدث انياً من غير الحاجة الى وقت إذا كان الضوء الساقط بتردد مؤثر حتى وان كانت شدة الضوء قليلة.

س/ كيف فسر العالم أينشتاين الظاهرة الكهروضوئية؟ -

اعتمد العالم اينشتاين في تفسيره على مبدأ بلانك هو أن الموجات الكهروضوئية على شكل كمات وان الضوء يعد سيل من الفوتونات وان لكل فوتون طاقة (E) تعطى بالعلاقة:

$$E=hf$$

$$f= \frac{c}{\lambda}$$

حيث أن :

hf : تمثل طاقة الضوء الساقط.

W : تمثل دالة الشغل للمعدن.

المعادلة الكهروضوئية لأينشتاين $K.E=hf-W$

س/ على ماذا يتوقف مقدار دالة الشغل للمعدن؟

1. نوع المعدن.
2. تردد العتبة f_o.

ملاحظات

1. لا تحصل الظاهرة الكهروضوئية (الانبعاث الكهروضوئي) إذا كان تردد الضوء الساقط (f) اقل من تردد العتبة (f_o).
2. ان الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة ($K.E_{max}$) تعتمد فقط على الفرق بين تردد الضوء الساقط وتردد العتبة (دالة الشغل) للمعدن ولا تعتمد على شدة الضوء الساقط.
3. الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة تتناسب طردياً مع تردد الضوء الساقط ($K.E \propto f$) على ذلك السطح.
4. تنبعث الالكترونات الضوئية من سطح المعدن لحظياً بغض النظر عن شدة الضوء الساقط إذا كان الضوء الساقط ضمن ترددات مؤثرة

طول موجة العتبة λ_o

أطول طول موجة يستطيع تحرير الالكترونات الضوئية من سطح معدن وتعطى بالعلاقة:

$$\lambda_o = \frac{c}{f_o}$$

س/ ماهي الأجهزة التي تستثمر فيها الظاهرة الكهروضوئية؟

ج// 1- الخلايا الشمسية.

2-كاميرات التصوير الرقمية.

س/ ما تأثير زيادة تردد الاشعاع الساقط على سطح معين ولماذا حسب مفهوم الظاهرة الكهروضوئية في :-

1- طاقة الفوتون	تزداد E=hf
2- زخم الفوتون	تزداد لان الزخم يتناسب طردياً مع التردد P ∝ f
3- جهد الإيقاف	يزداد لان hf=ev
4- سرعة الالكترونات الضوئية	تزداد لان K.E ∝ f
5- التيار الكهروضوئي (عدد e)	ثابت لان عدد e المتحررة لا تعتمد على تردد الضوء الساقط وانما على شدة الضوء الساقط
6- تردد العتبة	ثابت
7- دالة الشغل	ثابتة

س/ ما تأثير زيادة عدد الفوتونات (شدة الضوء) من مصدر احادي اللون ولماذا حسب مفهوم الظاهرة الكهروضوئية في: -

1- التيار الكهروضوئي (عدد e) — يزداد لان شدة لضوء تتناسب طردياً مع عدد e

2- الطاقة الحركية العظمى للإلكترون الضوئي — لا تتأثر لان KE لا تعتمد على شدة الضوء وانما تعتمد على تردد الضوء الساقط

3- جهد الإيقاف — لا يتأثر لايعتمد على شدة الضوء hf=ev

س/ سقط ضوء طوله الموجي (300nm) على معدن الصوديوم فأذا كانت دالة الشغل للصوديوم تساوي (2.46eV) جد: -

a. الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات المنبعثة بوحدة (J-1 , eV-2)؟

b. طول موجة العتبة للصوديوم؟

a. K.E=hf-W

$K.E_{max}=\frac{hc}{\lambda}-W$

$K.E_{max}=(\frac{6.63*10^{-34}*3*10^{8}}{300*10^{-9}})-2.46*1.6*10^{-19} \Rightarrow K.E_{max}=2.694*10^{-19}$ J

$K.E_{max}=\frac{2.694*10^{-19}}{1.6*10^{-19}} \Rightarrow K.E_{max}=1.684$ eV الطاقة الحركية العظمى

b. $\lambda_0=\frac{hc}{W}=\frac{6.63*10^{-34}*3*10^{8}}{2.46*1.6*10^{-19}} \Rightarrow \lambda_0=505.3$ nm طول موجة العتبة

س/ ما هو سلوك الضوء (جسيمات ام امواج)؟

للضوء سلوك مزدوج وكما يلي: -

1. في ظواهر الاشعاع والامتصاص والظاهرة الكهروضوئية يسلك الضوء سلوك الجسيمات (الفوتونات).
2. في ظواهر الحيود والتداخل والاستقطاب يسلك سلوك الموجات.

س/ 1- فسر رياضياً السلوك المزدوج للفوتون؟

2-اثبت ان زخم الفوتون يتناسب عكسياً مع الطول الموجي لحركة الفوتون؟

$E=mc^2 \quad \Rightarrow \quad m=\frac{E}{c^2}$ حسب علاقة اينشتاين

$E=hf$ حسب علاقة بلانك

$m=\frac{P}{c}$ ...(2)

$\frac{P}{c}=\frac{hc}{\lambda c^2}$ بتعويض (2) في (1)

$\lambda=\frac{h}{P}$ ...(3) العلاقة العكسية بين الطول الموجي وزخم الفوتون

بما ان الزخم يمثل الصفة الجسيمية للفوتون والطول الموجي (λ) يمثل الصفة الموجية له اذن معادلة (3) توضح ان للفوتون سلوك مزدوج.

س/ اذكر نص نظرية دي برولي؟ مع ذكر معادلته؟

في كل نظام ميكانيكي لابد من وجود موجات تصاحب حركة الدقائق المادية وان هذه الموجات ليست كهرومغناطيسية او ميكانيكية بل هي موجات من نوع اخر سميت بالموجات المادية.

س/ إذا كان طول موجة دي برولي المرافقة لجسيم كتلته (m) هو (λ) فأثبت ان الطاقة الحركية للجسيم تعطى بالعلاقة التالية ($K.E=h^2/2m\lambda^2$)؟

$\lambda=\frac{h}{p}=\frac{h}{mv}$

$v=\frac{h}{m\lambda}$ ...(1)

$K.E=\frac{1}{2}mv^2$ ...(2)

$K.E=\frac{h^2}{2m\lambda^2}$ نعوض (1) في (2)فنحصل على ....

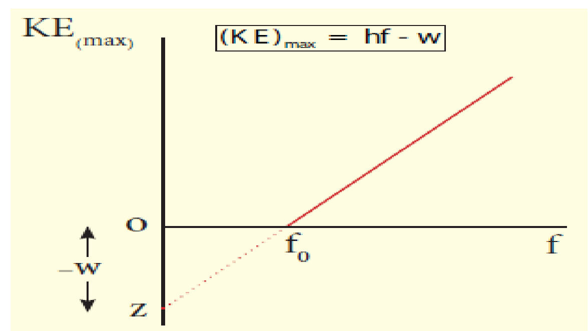
س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لإلكترون يتحرك بأنطلاق مقداره ($6*10^6$ m/s)؟

$\lambda=\frac{h}{mv}=\frac{6.63*10^{-34}}{9.11*10^{-31}*6*10^6}=\frac{6.63*10^{-34}}{56.33*10^{-25}}=0.121*10^{-9}$ m

س/ وضح برسم بياني العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط وما الذي يمثل ميل خط المستقيم؟

1. ان الطاقة الحركية العظمى للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن تتناسب طردياً مع تردد الضوء الساقط.

2. ميل الخط المستقيم يمثل قيمة ثابت بلانك.



الميكانيك الكمي: - هو أحد فروع علم الفيزياء والمختص لدراسة حركة الأشياء والتي تأتي بحزم صغيرة جداً او كمات.

داله الموجة : - هي صيغة رياضية اذ ان قيمة دالة الموجة المرافقة لجسيم متحرك في نقطة معينة في الفضاء ولزمن معين تتعلق بأحتمالية إيجاد الجسيم في ذلك المكان والزمان.

س/ ما هو التفسير الذي قدمه العالم بورن لقيمة كثافة الاحتمالية (ψ^2) لجسيم؟

- ان قيمة كبيرة الى (ψ^2) تعني احتمالية كبيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.
- في حين ان قيمة صغيرة الى (ψ^2) تعني احتمالية صغيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين.
- بما ان قيمة (ψ^2) لا تساوي صفراً في مكان ما اذن هناك احتمال معين لوجود الجسيم في ذلك الموقع.

س/ ما نص مبدأ اللادقة للعالم هايزنبرك؟

من المستحيل ان نقيس أنياً (في الوقت نفسه) الموضع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم.

س/ متى نحصل على اقل (أدنى) لا دقة في الموضع (Δx) او الزخم (Δp) من علاقة مبدأ اللادقة لهايزنبرك ($\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$)؟

عند جعل حاصل ضرب ($\Delta x.\Delta p$) مساوياً الى ($\frac{h}{4\pi}$).

س/ عدم ملاحظتنا لمبدأ اللادقة للأجسام في مشاهداتنا اليومية في العالم البصري (المرئي)؟

بسبب صغر قيمة ثابت بلانك ($h=6.63*10^{-34}$ J.s).

عمار منيب الربيعي

س/ إذا كانت اللادقة في زخم الكترون تساوي ($3.5*10^{-24}$) جد اللادقة في موضع الالكترون مع العلم بأن ثابت بلانك يساوي ($6.63*10^{-34}$)؟ $\Delta x\Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$

$$\Delta x \geq \frac{h}{4\pi\,\Delta p}$$

$$\Delta x \geq \frac{6.63*10^{-34}}{4*3.14*3.5*10^{-24}} \geq 1.508*10^{-11}\ m$$

النظرية النسبية

س/ لماذا تعد النظرية النسبية من أكثر النظريات اثارة؟

لأنها أحدثت العديد من التغيرات على مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية وطبيعة الجسيمات النووية وبعض الظواهر الكونية.

س/ كيف يتم رصد حدث في الفضاء بدقة؟

يتم ذلك بتحديد موقعه وزمنه باستعمال أربعة احداثيات هي (x,y,z,t) اذ تمثل (x,y,z) احداثيات الموقع اما (t) فهو احداثي الزمن الذي تم فيه القياس.

س/ تعتمد النظرية النسبية لأينشتاين على فرضيتين او مبدأين اساسين ما هما؟

1. ان قوانين الفيزياء يجب ان تكون واحدة في جميع أطر الاسناد القصورية (ومعنى هذا ان أي نوع من القياسات التي تجري في أطار اسناد في حالة سكون لابد ان تعطي نتيجة واحدة عندما تجري في أطار اسناد اخر يتحرك بسرعة منتظمة بالنسبة للأول).
2. سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت ويساوي ($3*10^{8}$ m/s) في جميع اطر الاسناد القصورية بغض النظر عن سرعة المراقب او سرعة مصدر انبعاث الضوء.

الاثير وهو وسط افتراضي هلامي غير مرئي كان يعتقد سابقاً انه يملأ الفضاء اذ تم في حينه افتراضه لتفسير الالية التي ينتقل بها الضوء.

س/ ما سبب طاقة النجوم وعمرها الطويل؟

بسبب فقدانها كمية قليلة جداً من مادتها (كتلتها لتعطي طاقة تمد به الفضاء المحيط بها).

ملاحظة

ان نسبة ما تفقده الشمس في الثانية الواحدة من كتلتها هو ($2.191*10^{-21}$) فقط وهذا يعادل اكثر من أربعة مليارات كيلوغرام ($4.2*10^{9}$ kg) وان هذه الطاقة المنتجة تكفي لاستهلاك جميع دول العالم من الكهرباء لمدة مليون سنة.

عمار منيب الربيعي

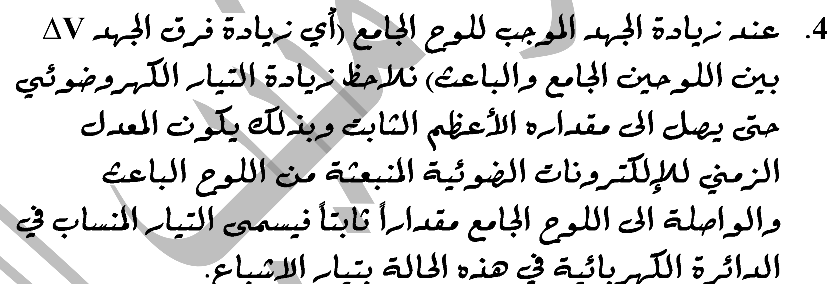
س/ اشرح تجربة لدراسة الظاهرة الكهروضوئية؟

الادوات

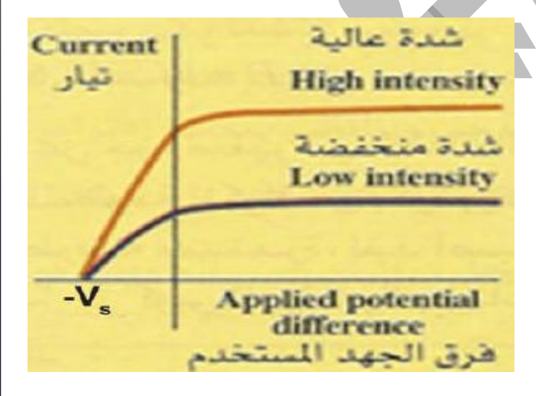
خلية كهروضوئية , فولطميتر , أميتر , مصدر فولطية مستمرة يمكن تغيير جهده , اسلاك توصيل , مصدر ضوئي.

الخطوات

1. نربط الدائرة الكهربائية كما في الشكل المجاور.
2. عند وضع الانبوبة بالظلام نلاحظ ان قراءة الاميتر تساوي صفراً أي لا يمر تيار في الدائرة.
3. عند اضاءة اللوح الباعث للإلكترونات بضوء ذي تردد مؤثر نلاحظ انحراف مؤشر الاميتر دلالة على مرور التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية وان هذا التيار يظهر نتيجة انبعاث الالكترونات الضوئية من اللوح الباعث (السالب) ليستقبلها اللوح الجامع (الموجب) فينساب التيار الكهروضوئي في الدائرة الكهربائية.



4. عند زيادة الجهد الموجب للوح الجامع (أي زيادة فرق الجهد ΔV بين اللوحين الجامع والباعث) نلاحظ زيادة التيار الكهروضوئي حتى يصل الى مقداره الأعظم الثابت وبذلك يكون المعدل الزمني للإلكترونات الضوئية المنبعثة من اللوح الباعث والواصلة الى اللوح الجامع مقداراً ثابتاً فيسمى التيار المنساب في الدائرة الكهربائية في هذه الحالة بتيار الاشباع.
5. عند مضاعفة شدة الضوء يتضاعف التيار الكهروضوئي.
6. بزيادة الجهد السالب للوح الجامع تدريجيا يتناقص التيار الكهروضوئي تدريجيا وينقطع التيار عند جهد سالب معين (V_s) يسمى بجهد القطع او (جهد الايقاف).



اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي؟

4 – إحدى الظواهر التالية تعد أحد الأدلة التي تؤكد أن للضوء سلوكاً جسيمياً :

a – الحيود. b – الظاهرة الكهروضوئية.

c – الإستقطاب. d – التداخل.

5– افترض أنه قيس موضع جسيم بدقة تامة، أي أن ($\Delta x = 0$)، فإن أقل لادقة في زخم هذا الجسيم تساوي:

a – $\frac{h}{4\pi}$. b – $\frac{h}{2\pi}$.

c – ما لا نهاية. d – صفر.

إذ إن (h) هو ثابت بلانك.

6– عند مضاعفة شدة الضوء الساقط بتردد معين مؤثر في سطح معدن معين يتضاعف مقدار:

a– الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة. b– جهد الايقاف.

c– زخم الفوتون. d– تيار الاشباع .

7– وفقاً لمعادلة اينشتين الشهيرة بتكافؤ الكتلة والطاقة : فأن

a – $E = m^2 c$ b – $E = m c^2$ c – $E = m^2 c^2$ d – $E = m c$

س ما النظرية الحديثة لطبيعة الضوء؟

أعطت هذه النظرية الخاصية الازدواجية للضوء أي ان الضوء يسلك سلوكان سلوك جسيمات (دقائقي) وسلوك موجي (ولكن ليس كلاهما في آن واحد)



س سقط ضوء طول موجته يساوي (10^{-7}m) على سطح معدن دالة شغله تساوي ($1.67*10^{-19}$ J) فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح جد:

a. الانطلاق الأعظم للإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المعدن؟

b. طول موجة دي بروي المرافقة للإلكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم؟

a. K.E=hf-W

$$\frac{1}{2}mv^2=h(\frac{c}{\lambda})-W \Rightarrow \frac{1}{2}*9.1*10^{-31}v^2=6.63*10^{-34}*(\frac{3*10^8}{10^{-7}}) -1.67*10^{-19} \Rightarrow v^2=4*10^{12}$$

$v=2*10^6$ m/s

$$\text{b. } \lambda=\frac{h}{mv} \Rightarrow \lambda=\frac{6.63*10^{-34}}{9.1*10^{-31}*2*10^6} = 0.364*10^{-9} \text{ m}$$

س جد طول موجة دي بروي المرافقة للإلكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100V)؟

$$\frac{1}{2}mv^2=ev \Rightarrow \frac{1}{2}*9.1*10^{-31}*v^2=1.6*10^{-19}*100 \Rightarrow v^2=0.351*10^{14}$$

$v=0.592*10^7$ m/s

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63*10^{-34}}{9.1*10^{-31}*0.592*10^7} = 0.12 \text{ nm}$$

س افترض ان اللادقة في موضع جسيم كتلته m وانطلاقه v تساوي طول موجه دي برولي المرافقة له برهن على ان :

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$$

حيث Δv هي اللادقة في انطلاق الجسيم

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \quad \Rightarrow \quad \Delta x \geq \frac{h}{4\pi\, \Delta p}$$

$$\Delta x \geq \frac{h}{4\pi\, m\Delta v}$$

$$\Delta x = \lambda$$

$$\therefore \lambda \geq \frac{h}{4\pi\, m\Delta v}$$

$$\frac{h}{mv} \geq \frac{h}{4\pi\, m\Delta v}$$

$$\frac{1}{v} \geq \frac{1}{4\pi\, \Delta v}$$

$$\frac{\Delta v}{v} \geq \frac{1}{4\pi}$$

عمار منيب الربيعي

الفيـزيـــاء

للســـادس العـلمي الأحيائي



أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي
موبايل: 07707957879

الفصل السادس
الكترونيات الحالة الصلبة

المواد الموصلة: - هي المواد التي يسهل فيها انسياب التيار الالكتروني لذا تتحرك الشحنات الكهربائية بسهولة في الموصلات مثل (النحاس,الفضة,الذهب,الالمنيوم).

❖ **ميزاتها:** -

1. تسمح بانسياب التيار الالكتروني خلالها.
2. تحتوي على وفرة من الالكترونات الحرة.
3. تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل.
4. الكترونات التكافؤ طليقة في حركتها خلال المادة الموصلة.
5. تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعادن بارتفاع درجة حرارتها.
6. مثل الفضة والنحاس.
7. المقاومة الكهربائية النوعية بحدوث (10^{-8}-10^{-5} Ωm).

س/ ما السبب في كون المعادن تمتلك قابلية توصيل كهربائي عالية؟
بسبب انعدام ثغرة الطاقة المحظورة وتكون الكترونات التكافؤ في المعادن طليقة في حركتها.
س/ تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعادن بارتفاع درجة حرارتها؟
نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية بسبب ازدياد الطاقة الاهتزازية واصطدام الالكترونات بالجزيئات.

المواد العازلة: - هي المواد التي لا تسمح بمرور التيار الالكتروني خلالها في الظروف الاعتيادية وذلك لان الكترونات التكافؤ وثيقة الارتباط بالنواة والمقاومة الكهربائية النوعية بحدود (10^{10}-10^{16} Ωm).

❖ **ميزاتها:** -

1. لا تسمح بانسياب التيار الالكتروني خلالها في الظروف الاعتيادية.
2. الكترونات التكافؤ مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالنواة.
3. حزمة التكافؤ مملوءة بالإلكترونات.
4. حزمة التوصيل تكون خالية من الالكترونات.
5. ثغرة الطاقة المحظورة تكون واسعة.
6. في درجات الحرارة الاعتيادية لا تتمكن الكترونات التكافؤ الانتقال من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل بسبب كبر ثغرة الطاقة ومقدارها حوالي (5eV).
7. المقاومة الكهربائية النوعية للمواد بحدود (10^{10}-10^{16} Ωm).
8. مثل الزجاج.

س/ ما تأثير تسليط مجال كهربائي كبير المقدار او ارتفاع درجة الحرارة الكبيرة على المواد العازلة؟
ان المجال الكهربائي الكبير او الحرارة العالية قد يؤدي الى انهيار العازل فينساب تيار خلال العازل.

المواد شبه الموصلة: - هي تلك المواد التي تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية اقل مما عليه في المواد الموصلة.

❖ مميزاتها: -

1. لا تسمح بمرور الشحنات من خلالها إذا كانت نقية او إذا كانت في درجة حرارة الصفر المطلق اما إذا احتوت على شوائب او بارتفاع درجة الحرارة او تسليط مجال كهربائي تصبح جيدة التوصيل الكهربائي.
2. غلافها الخارجي يحتوي على 4 الكترونات مثل السليكون (14 Si) و الجرمانيوم (32 Ge).
3. حزمة التكافؤ تكون مملوءة بالإلكترونات.
4. حزمة التوصيل خالية من الالكترونات.
5. ثغرة الطاقة المحظورة ضيقة نسبياً.
6. حاملات التيار هو الزوج (الكترون-فجوة).
7. المقاومة الكهربائية النوعية للمواد بحدود (10^{-5}-10^{8} Ωm).

س/ ما المقصود بالفجوة ؟ وكيف تتولد الفجوة في شبه الموصل؟

الفجوة :- هي مكان خالي من الالكترونات و ذو شحنة موجبة.

تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تأثير حراري او تأثير ضوئي او تتولد من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم نتيجة تشويب المادة شبه الموصلة بشائب قابل للتوصيل.

ثغرة الطاقة المحظورة: - هي منطقة محرمة لا يوجد فيها مستويات طاقة تقع بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل ولا تحتوي مستويات طاقة مسموحاً بها ولا تسمح للإلكترونات ان تشغلها.

س/ تقل قابلية التوصيل الكهربائي في المعدن بارتفاع درجة الحرارة؟

نتيجة لازدياد مقاومتها الكهربائية وذلك لازدياد المعدل الزمني للطاقة الاهتزازية للذرات او الجزيئات.

س/ المادة العازلة لا تمتلك قابلية توصيل كهربائية؟

بسبب كون ثغرة الطاقة المحظورة في المادة العازلة واسعة نسبياً مقدارها حوالي (5eV) او أكثر لذا فأن الكترونات التكافؤ لا تتمكن عبور ثغرة الطاقة المحظورة الى حزمة التوصيل.

س/ اذا سلط مجال كهربائي على مادة شبه موصلة ما تأثيره في الفجوات والالكترونات الحرة؟ وما هو التار الكلي المناسب؟

الفجوات تتحرك بأتجاه المجال الكهربائي المسلط اما الالكترونات فتتحرك بأتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المسلط.اما التيار الكلي المناسب خلال شبه الموصل النقي هو التيار الناتج من مجموع تيار الالكترونات وتيار الفجوات.

مستوى فيرمي: - اعلى مستوى طاقة مسموح به يمكن ان يشغله الالكترون عند درجة حرارة الصفر كلفن (0K).

المستوى المانح :- هو مستوى طاقة يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حزمة التوصيل مباشرة ويفصل بينهما مستوى فيرمي.

س/ كيف يتولد المستوى المانح ؟

يتولد المستوى المانح بوساطة الذرات المانحة اذ تشغله الالكترونات التي حررتها الذرات المانحة .

س/ في مادة شبه الموصل نوع (N) تسمى الالكترونات بحاملات الشحنة الرئيسية اما الفجوات الموجبة فتسمى بحاملات الشحنة الثانوية لماذا؟

لان تركيز (عدد) الالكترونات في حزمة التوصيل المتولدة من عمليتي التشويب والتأثير الحراري أكثر (أكبر) من تركيز الفجوات الموجبة في حزمة التكافؤ المتولدة فقط من التأثير الحراري.

عمار منيب الربيعي

س/ لا يعد الايون الموجب في الهيكل البلوري لمادة شبه الموصل نوع (N) من ناقلات الشحنة؟
لان الايون الموجب مرتبط بالهيكل البلوري ارتباطاً وثيقاً لذلك فهو لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم.
س/ في مادة شبه الموصل نوع (P) تسمى الفجوات بحاملات الشحنة الرئيسية اما الالكترونات فتسمى حاملات الشحنة الثانوية لماذا؟
لان تركيز (عدد) الفجوات في حزمة التكافؤ أكبر من تركيز (عدد) الالكترونات في حزمة التوصيل.
س/ لا يعد الايون السالب في الهيكل البلوري لمادة شبه الموصل نوع (P) من نواقل الشحنة؟
لان الايون السالب مرتبط بالهيكل البلوري ارتباطاً قوياً لذلك فهو لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم.
س/ ما المقصود بالزوج (الكترون-فجوة)؟ ومتى يتولد؟ وعلام يعتمد توليده؟
الزوج (الكترون-فجوة):- هي حاملات التيار في اشباه الموصلات.
يتولد: - عندما يتحرر الالكترون فيترك مكانه فجوة بعد اكتسابه طاقة.
يعتمد توليده على: 1- طبيعة مادة شبه الموصل. 2- درجة الحرارة.
س/ إذا كان لديك مادة شبه موصلة نقية فكيف يمكن: -
1. زيادة عدد الالكترونات الحرة والفجوات بنفس المقدار؟
بتسخين المادة شبه الموصلة.
2. زيادة عدد الالكترونات الحرة دون زيادة عدد الفجوات؟
بإضافة عنصر تكافؤه خماسي مثل الانتيمون يدعى المانح.
3. زيادة عدد الفجوات دون زيادة عدد الالكترونات الحرة؟
بإضافة عنصر تكافؤه ثلاثي مثل البورون يدعى القابل.

الملتقى: -هو السطح الفاصل بين بلورة (P) وبلورة (n) عند وضعهما في حالة تماس.
منطقة الاستنزاف للملتقى (Pn):- هي طبقة رقيقة تقع على جانبي الملتقى (Pn) للثنائي البلوري ولا تحتوي نواقل للشحنة الحرة سمكها (1µ.m) تقريباً.

س/ ما المقصود بالحاجز الجهدي للملتقى (Pn)؟ وكيف يتولد؟ وماذا يولد؟
الحاجز الجهدي للملتقى (Pn):- هو فرق الجهد الكهربائي على جانبي الملتقى (Pn) للثنائي البلوري.
يتولد: - نتيجة لظهور الايونات الموجبة في المنطقة (N) والايونات السالبة في المنطقة (P).
يولد الحاجز الجهدي: - مجالاً كهربائياً معاكساً لحركة نواقل الشحنة فينمو هذا المجال حتى يعمل على إيقاف نواقل الشحنة عندما يبلغ مقداراً معيناً (للسليكون 0.7V) وللجرمانيوم (0.3V) فيحصل التوازن.
س/ علام يعتمد مقدار حاجز الجهد في الثنائي (Pn)؟
1. نوع مادة شبه الموصل المستعمل.
2. نسبة الشوائب المطعمة.
3. درجة حرارة المادة.
س/ ماذا يحصل للتيار المتناوب لو وضع في طريقة ثنائي بلوري (Pn) ولماذا؟
ان هذا الثنائي يعمل على تحويل التيار المتناوب الى تيار معدل بنصف موجة لان أحد نصفي الموجة يكون موجب فيكون الانحياز امامي فيسمح للتيار بالمرور في الدائرة. اما النصف الاخر من الموجة فيكون سالب ويكون الانحياز عكسي للتيار بالمرور في الدائرة.

عمار منيب الربيعي

س/ قارن (ميز) بين الانحياز الامامي والانحياز العكسي؟

الانحياز الامامي	الانحياز العكسي
1. يرتبط القطب الموجب للنضيدة مع المنطقة P بينما يرتبط القطب السالب للنضيدة مع المنطقة n.	1 . يرتبط القطب السالب للنضيدة مع المنطقة P بينما يرتبط القطب الموجب للنضيدة مع المنطقة n.
2. اندفاع الالكترونات والفجوات نحو الملتقى.	2. ابتعاد الالكترونات والفجوات عن الملتقى.
3. نقصان فرق الجهد عبر الملتقى.	3. ازدياد فرق الجهد عبر الملتقى.
4. يقل سمك منطقة الاستنزاف.	4. يزداد سمك منطقة الاستنزاف.
5. نقصان مقاومة الثنائي Pn.	5. ازدياد مقاومة الثنائي Pn.
6. ينساب تيار عالي خلال الملتقى Pn.	6. يسمح بمرور تيار ضعيف جداً خلال الملتقى Pn.

س/ تضيق منطقة الاستنزاف ويقل حاجز الجهد للملتقى (Pn) عندما يحيز بالاتجاه الامامي؟
لان اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون معاكساً لاتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد وأكبر منه.
س/ تتسع منطقة الاستنزاف ويزداد جهد الحاجز للملتقى (Pn) عندما يحيز بالاتجاه العكسي؟
لان اتجاه المجال الكهربائي المسلط على الثنائي يكون بأتجاه المجال الكهربائي لحاجز الجهد للملتقى.
س/ ماهي أنواع الثنائيات؟

1. الثنائي المتحسس للضوء: -
   - ✓ يربط بطريقة الانحياز العكسي.
   - ✓ يعمل على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.
   - ✓ مقدار التيار المتولد يتناسب طردياً مع شدة الضوء الساقط عليه.
   - ✓ يستعمل في كاشفات الضوء وكمقياس لشدة الضوء.
2. ثنائية الخلية الضوئية (الشمسية): -
   - ✓ يربط بطريقة الانحياز العكسي.
   - ✓ يعمل على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.
   - ✓ يستعمل في الأقمار الصناعية كمصدر طاقة.
   - ✓ تربط الخلايا على التوالي مع بعضها لزيادة جهدها وتربط على التوازي مع بعضها لزيادة قدرتها.
   - ✓ مقدار (ق.د.ك) لثنائي السليكون (0.5V) ولثنائي الجرمانيوم (0.1V).
3. الثنائي الباعث للضوء (LED): -
   - ✓ يربط بطريقة الانحياز الامامي.
   - ✓ يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.
   - ✓ تستعمل في الحاسبات والساعات الرقمية لإظهار الأرقام على وفق المادة المصنوع كل منها.
   - ✓ تكون الألوان المنبعثة مختلفة (احمر,اصفر,اخضر) على وفق المادة المصنوع كل منها وهناك ثنائيات أخرى تبعث اشعة تحت الحمراء.
4. الثنائي المعدل للتيار المتناوب: -
   - ✓ طريقة الانحياز الامامي او العكسي.
   - ✓ يعمل على تعديل التيار المتناوب الى تيار معدل بأتجاه واحد.

الترانزستور: - هو جهاز او تركيب من اشباه موصلة له مفرقين وله القابلية على تكبير (تضخيم) الإشارة وله ثلاثة اقطاب

عمار منيب الربيعي

1. الباعث Emitter (E):- يطعم بنسبة عالية من الشوائب - هو الذي يجهز حاملات الشحنة - يجيز انحياز امامي.
2. القاعدة Base (B):- تطعم بنسبة قليلة من الشوائب - تصنع من مادة تختلف عن مادة الباعث والجامع.
3. الجامع Collector (C):- يطعم بنسبة متوسطة من الشوائب يعمل على جذب حاملات الشحنة خلال القاعدة - يجيز انحياز عكسي.

س/ ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي خلال الترانزستور (pnp)؟ وما علاقة تيار الباعث بتيار الجامع؟

الفجوات هي حاملات الأغلبية والتي تتحرك من الباعث الى الجامع خلال الترانزستور (pnp).
وان تيار الجامع (Ic) يكون دائماً اقل من تيار الباعث (I_E) بمقدار تيار القاعدة (I_B).

س/ ما نوع حاملات الشحنة التي تقوم بعملية التوصيل الكهربائي خلال الترانزستور (npn)؟ وما علاقة تيار الباعث بتيار الجامع؟

الالكترونات هي حاملات الشحنة الأغلبية والتي تتحرك من الباعث الى الجامع خلال الترانزستور (npn).
وان تيار الجامع (Ic) يكون دائماً اقل من تيار الباعث (I_E) بمقدار تيار القاعدة (I_B).

س/ قارن (ميز) بين الترانزستور (pnp) والثنائي (pn)؟

الترانزستور pnp	الثنائي pn
1يتكون من ثلاثة اقطاب الباعث P والقاعدة والجامع p.	1. يتألف من قطبين احدهما n والأخر P.
2. يحتوي على ملتقيين (مفرقين).	2. يحتوي على ملتقى واحد (مفرق واحد).
3. يجيز بالاتجاهين الامامي والعكسي في آن واحد.	3. يجيز بالاتجاه الامامي او العكسي.
4. يستعمل في تكبير الإشارة الكهربائية الداخلة له.	4. يستعمل (كمعدل للتيار المتناوب – كباعث للضوء – كخلية شمسية – كمتحسس للضوء – باعث لليزر).

س/ لماذا يربط الباعث دائماً بالاتجاه الامامي؟

لكي يصبح كمصدر للشحنات الرئيسية ويجهز الدائرة بالفجوات او الالكترونات.

س/ يكون تيار القاعدة في الترانزستور صغير جداً؟

لان القاعدة تكون:-

- ✓ رقيقة جداً.
- ✓ قليلة الشوائب.

س/ الإشارة الخارجة تكون بالطور نفسه مع الإشارة الداخلة فما هو تفسير ذلك؟

ان سبب ذلك هو ان تيار الجامع يتغير بأتجاه تيار الباعث نفسه.

س/ في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة (القاعدة المؤرضة) اذا كان ربح القدرة (G=768) وتكبير الفولطية يساوي (A_V=784) وتيار الباعث ($I_E=3*10^{-3}A$) جد تيار القاعدة I_B ؟

$G=\alpha.A_V$ $\alpha=768/784=0.98$

$\alpha=Ic/I_E$ $Ic=0.98*3*10^{-3}$

$Ic=2.94*10^{-3}$ A تيار الجامع

$I_B=I_E-Ic$ $I_B=3*10^{-3} - 2.94*10^{-3}= 0.06*10^{-3}$ A

الدوائر المتكاملة : -هي جهاز صغير جداً يستعمل للسيطرة على الإشارات الكهربائية في كثير من الأجهزة الكهربائية كالحاسبات الالكترونية وأجهزة التلفاز والهاتف الخلوي والاقراص المدمجة

س/ بماذا تمتاز الدوائر المتكاملة عن الدوائر الكهربائية الاعتيادية (المنفصلة)؟

1-صغيرة الحجم . 2 - تستهلك قدرة قليلة جداً. 3- سريعة العمل. 4 - خفيفة الوزن. 5- رخيصة الثمن

عمار منيب الربيعي

س/ ما الفرق بين كل مما يأتي: -

1. الايون الموجب والفجوة الموجبة في اشباه الموصلات؟

الايون الموجب	الفجوة الموجبة
1. يتكون من ذرة شائبة مانحة خماسية التكافؤ الانتيمون فقدت الكترونها الخامس.	1 هي موقع خال من الالكترونات تولدت من انتزاع الكترون واحد من ذرة السليكون او الجرمانيوم.
2. يرتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة لها.	2. تكون حرة الحركة.
3. لا يعد من حاملات الشحنة لأنه لا يشارك في عملية التوصيل الكهربائي لشبه الموصل المطعم.	3. لها دور في التوصيل الكهربائي.

2. الثنائي الباعث للضوء والثنائي المتحسس للضوء؟

الثنائي الباعث للضوء	الثنائي المتحسس للضوء
1. يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.	1. يحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.
2. يبعث الضوء عندما يجهز بالاتجاه الامامي.	2. يعمل عندما يجهز بالاتجاه العكسي.
3. يستعمل في العدادات والساعات الرقمية.	3. يستعمل كمقياس.

3. شبه موصل نوع (n) وشبه موصل نوع (p) من حيث: -

a. نوع الشائبة المطعمة فيه؟ b. 1.حاملات الشحنة الأغلبية و 2.حاملات الشحنة الأقلية؟

c. المستوى الذي تولده كل شائبة وموقعه؟

شبه موصل نوع n	شبه موصل نوع p
a. شوائب ذراتها خماسية التكافؤ.	a. شوائب ذراتها ثلاثية التكافؤ.
.b . الالكترونات في حزمة التوصيل نتيجة التطعيم والتأث الحراري. الفجوات الموجبة لأنها تتولد فقط نتيجة التأثير الحراري.	.b الفجوات الموجبة في حزمة التكافؤ نتيجة التطعيم والتأ الحراري. . الالكترونات في حزمة التوصيل نتيجة التأثير الحراري
المستوى المانح يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وتحت حز توصيل مباشرة والمستوى المانح تشغله الالكترونات الت ررتها الذرات المانحة نتيجة لذلك يرتفع مستوى فيرمي ويقترب من حزمة التوصيل.	. المستوى القابل يقع ضمن ثغرة الطاقة المحظورة وفوق مة التكافؤ مباشرة ونتيجة لذلك ينخفض مستوى فيرم ويقترب من حزمة التكافؤ.

4. الباعث والجامع في الترانزستور من حيث: -

a. جمع حاملات التيار او ارسالها؟ b. طريقة الانحياز؟

c. ممانعة الملتقى؟ d. نسبة الشوائب؟

الباعث في الترانزستور	الجامع في الترانزستور
a. يرسل حاملات الشحنة الى الجامع خلال القاعدة.	a. يجمع تلك الحاملات خلال القاعدة.
b. يجهز دائماً انحيازاً امامياً.	b. يجهز دائماً انحيازاً عكسياً.
c. ممانعة الدخول صغيرة بسبب الربط الامامي.	c. ممانعة الدخول كبيرة بسبب الربط العكسي.
d. منطقة الباعث تطعم دائماً بنسبة عالية من الشوائب	d. منطقة الجامع تكون نسبة الشوائب فيها متوسطة.

س/ علل ما يأتي: -

a. سبب تولد منطقة الاستنزاف في الثنائي البلوري Pn؟

ان الالكترونات الحرة في المنطقة n القريبة من الملتقى Pn تنتقل الى المنطقة P عبر الملتقى ونتيجة لذلك تنشأ منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي ايونات موجبة في المنطقة n وايونات سالبة في المنطقة P تكون خالية من حاملات الشحنة تسمى منطقة الاستنزاف.

س/ عند درجة حرارة الصفر المطلق وفي الظلمة تكون حزمة التوصيل في شبه الموصل النقي خالية من الالكترونات؟

لعدم توفر أي تأثير حراري او ضوئي لشبه الموصل النقي في درجة الصفر كلفن او في الظلمة. لذا تكون حزمة التكافؤ مملوءة كلياً بالإلكترونات وحزمة التوصيل خالية من الالكترونات الحرة لذلك يسلك شبه الموصل النقي سلوك العازل.

b. انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري (Pn) عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي؟

لان منطقة الاستنزاف تضيق ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل ممانعة الملتقى فينساب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري.

c. يحيز الثنائي البلوري (Pn) المتحسس للضوء بأتجاه عكسي قبل سقوط الضوء عليه؟

لكي يكون التيار المنساب فيه ضعيفاً جداً فيهمل وهذا يعني ان التيار في دائرة هذا الثنائي يساوي صفراً من غير تأثير الضوء.

س/10 (إذا كان تيار القاعدة (I_E) وتيار الباعث (α) في دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك احسب ربح التيار (I_B=50μA) وتيار الجامع يساوي (Ic=3.65mA؟) يساوي)

$\alpha = I_C / I_B$

$\alpha = 3.65*10^{-3} / 50*10^{-6}$

$\alpha = 73$

$I_E = I_B + I_C$

$I_E = 50*10^{-6} + 3.65*10^{-3}$

$I_E = 0.05*10^{-3} + 3.65*10^{-3}$

$I_E = 3.7*10^{-3}$

عمار منيب الربيعي

الفيـزيـــاء

للســـــادس العـلمي الأحيائي



أعداد وترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصل السابع

الاطياف الذرية والليزر

- أسباب فشل نموذج رذرفورد: -

1. افترض بأن الالكترونات تدور حول نواة الذرة بتعجيل وطبقاً للنظرية الكهرومغناطيسية فأن للإلكترون مساراً محلزناً ويقترب من النواة وينهار هيكل الذرة.
2. الالكترون يشع كافة الترددات وهذا يعني ان طيفه مستمراً وهذا غير صحيح لان طيف الذرة هو طيف خطي.

س/ ما هي فرضيات العالم بور في التركيب الذري؟

1. تدور الالكترونات سالبة الشحنة حول النواة بمدارات محددة المواقع تمثل مستويات الطاقة دون ان تشع طاقة.
2. الذرة متعادلة كهربائياً أذ أن شحنة الالكترونات تساوي شحنة النواة الموجبة.
3. ان الذرة لا تشع طاقة بسبب حركة الالكترونات في مداره المحدد وتكون الذرة مستقرة.
4. عندما يكتسب الالكترون كما في الطاقة فأنه يقفز من مستوى استقراره اذ تكون طاقته من (E_i) الى مستوى طاقة اعلى (E_f) عندها تكون الذرة متهيجة ثم تعود الذرة الى حالة استقرارها بعد عودة الالكترون الى مستوى استقراره باعثاً فوتون تردده:

$$E_f - E_i = hf$$

5. في مجال الذرة يمكن تطبيق قانون كولوم على الشحنات الكهربائية والقانون الثاني لنيوتن على القوى الميكانيكية.
6. يمتلك الالكترون زخماً زاوياً في مداره المحدد ($L=mfr$) مقداره يساوي

الطيف: - هو سلسلة الترددات الضوئية الناتجة من تحليل حزمة من الضوء الأبيض بوساطة موشور.

من فوائد الطيف: - معرفة التركيب الذري والجزيئي للمواد ويتم ذلك عن طريق تحليل الضوء الصادر عنها تلك المواد ودراسة طيفها باستعمال جهاز المطياف.

❖ أنواع الاطياف: -

- ✓ طيف الانبعاث.
- ✓ طيف الامتصاص.

انواع أطياف الانبعاث ثلاثة :

1. الطيف المستمر: - هو طيف يحتوي على مدى واسع من الاطوال الموجية المتصلة والمتدرجة.

نحصل عليه من الاجسام المتوهجة الصلبة او السائلة او الغازية تحت ضغط كبير جداً ويتكون هذا الطيف من مدى واسع من الاطوال الموجية الواقعة ضمن المدى المرئي المتصلة مع بعضها.

2. الطيف الخطي البراق: - هو طيف يحتوي على مجموعة من الخطوط الملونة البراقة على أرضية سوداء.

نحصل عليه من توهج الغازات والابخرة عند الضغط الاعتيادي او الواطئ وهو صفة مميزة للذرات غير المتحدة

*الطيف الخطي للهيدروجين فيتكون من أربعة خطوط براقة بالألوان (احمر,اخضر,نيلي,بنفسجي)

الطيف الخطي للصوديوم فيتكون من خطين اصفرين .

الطيف الحزمي البراق: - هو طيف يحتوي حزمة او عدد من الحزم الملونة على أرضية سوداء وهو صفة مميزة للمواد الجزيئية التركيب.

عمار منيب الربيعي

نحصل عليه من مواد متوهجة جزيئية التركيب كغاز ثنائي أوكسيد الكاربون المتوهج في انبوبة تفريغ وهو صفة مميزة للمواد جزيئية التركيب.

أطياف الامتصاص: - هو طيف مستمر تتخلله خطوط او حزم معتمة.

نحصل عليه بإمرار الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال مادة تمتص منه الأطوال الموجية الموجودة في طيف انبعاثها كالأجسام الصلبة والشفافة او الغازات او الابخرة.

س/ ما خطوط فرانهوفر؟ وما سبب ظهورها؟

خطوط فرانهوفر: - هي خطوط سود تظهر في طيف الشمس وعددها حوالي (600) خط.

سبب ظهورها: - ان باطن الشمس غازات متوهجة بدرجة حرارة وضغط عاليين جداً فهي تعطي طيفاً مستمراً ولكن غازات الشمس الأقل توهجاً المحيطة بقرص الشمس والموجودة في جو الأرض تمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة.

لذا يكون طيف الشمس طيف امتصاص خطي.

الاشعة السينية: - موجات كهرومغناطيسية ترددها اكبر من تردد الاشعة فوق البنفسجية واطوالها الموجية قصيرة جداً حوالي ((0.1-10)nm) وهي اشعة غير مرئية.

س/ هل تتأثر الاشعة السينية بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية؟ ولماذا؟

كلا. لا تتأثر لان الاشعة السينية جسيمات (دقائق) غير مشحونة.

س/ يصنع الهدف من مادة ذات عدد ذري كبير مثل التنكستن؟

لزيادة كفاءة الاشعة السينية.

س/ يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية مثل التنكستن؟

لان اصطدام الالكترونات بالهدف يولد حرارة كبيرة.

س/ تعد ظاهرة الانبعاث للأشعة السينية ظاهرة كهروضوئية عكسية؟

لان الاشعة السينية هي ظاهرة انبعاث فوتونات ضوئية ذات تردد عالي نتيجة اصطدام الكترونات سريعة جداً بهدف فلزي.

س/ علام تعتمد شدة الاشعة السينية المنبعثة من مادة الهدف؟

ان شدة الاشعة السينية تتناسب طردياً مع عدد الفوتونات المنبعثة عند طول موجي معين.

س/ اذكر بعض تطبيقات الاشعة السينية؟

1. المجال الطبي: -
2. المجال الصناعي: -
3. المجال الأمني: -

س/ ما طيفا الاشعة السينية؟ وكيف ينتج كل طيف منها؟

1. الاشعة السينية ذات الطيف الخطي الحاد
2. الاشعة السينية ذات الطيف المستمر

تأثير كومبتن :- ان مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعة السينية المستطارة والطول الموجي للفوتونات الساقطة يعتمد على زاوية الاستطارة (θ) فقط.

عمار الربيعي

س/ إذا كان فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية ($1.24*10^4V$) لتوليد أقصر طول موجة تسقط على هدف الكرافيت في جهاز تأثير كومبتن وكانت زاوية استطارة الاشعة السينية (90^o) فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة؟

$hf_{max}=(KE)_{max}=eV$

$f_{max}=eV/h=1.6*10^{-19}*1.24*10^4/6.63*10^{-34}=3.15*10^{18}$ Hz

$\lambda_{min}=c/f_{max}=3*10^8/3.15*10^{18}=0.1*10^{-9}$ m

$\lambda`-\lambda=h/m_ec\ (1-\cos\Theta)$

$\lambda`-0.1*10^{-9}=(0.24*10^{-11})\ (1-\cos 90)$

$\lambda`=0.102*10^{-9}$ m

$\lambda`=0.102$ nm

الليزر: - هو تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للإشعاع وهو موجات متشاكهة مرئي وغير مرئي.

الميزر: - هو تضخيم الاشعة الدقيقة (المايكروية) بالانبعاث المحفز للإشعاع وهو موجات متشاكهة غير مرئي.

س/ بماذا يمتاز شعاع الليزر؟

1. احادي الطول الموجي (احادي اللون).
2. التشاكه: - تكون كل موجات حزمة اشعة الليزر في الطور نفسه والاتجاه والطاقة وبهذا يمكن ان تتداخل موجتان فيما بينهما تداخلاً بناء.
3. الاتجاهية: - تبقى موجات حزمة الليزر متوازية مع بعضها لمسافات بعيدة بأنفراجية قليلة وهذا يعني ان حزمة الليزر تحتفظ بشدتها نسبياً بينما تنتشر موجات الضوء الاعتيادي بشكل عشوائي بالاتجاهات كافة.
4. السطوع: - ان طاقة موجات اشعة الليزر تتركز في مساحة صغيرة وذلك لقلة انفراجيتها مما يجعل شعاع الليزر ذو شدة سطوع عالية جداً لذا يمكن ان يكون شعاع الليزر اسطع من اشعة الشمس بمليون مرة.

س/ لا يتحلل ضوء الليزر عند امراره خلال موشور زجاجي؟

لان الليزر احادي الطول الموجي (احادي اللون).

س/ طاقة موجات اشعة الليزر تتركز في مساحة صغيرة؟

لقلة انفراجيتها مما يجعل شعاع الليزر ذو شدة سطوع عالية جداً.

س/ ماهي شروط (اسس) توليد اشعة الليزر؟

الامتصاص المحتث

الانبعاث التلقائي

الانبعاث المحفز :- عندما يؤثر فوتون في ذرة متهيجة وهي في مستوى طاقة (E_2) طاقته مساوية تماماً الى فرق الطاقة بين المستوى (E_2) ومستوى الطاقة الاوطأ (E_1) فأنه يحفز الالكترونات غير المستقرة على النزول الى المستوى (E_1) وانبعاث فوتون مماثل للفوتون المحفز بالطاقة والتردد والطور والاتجاه أي الحصول على فوتونات متشاكهة

س/ إذا كان فرق الطاقة بين المستويين يساوي (kT) عند درجة حرارة الغرفة احسب عدد الالكترونات (N_2) بدلالة (N_1)؟

$N_2/N_1=\exp - [E_2-E_1/kT]$

$\Delta E=E_2-E_1=kT$ لانه في حالة اتزان حراري

$N_2/N_1=\exp - [kT/kT]$

$N_2/N_1=\exp -1$

$N_2/N_1=e^{-1}$

$N_2=0.37\ N_1$

س/ ماهي المكونات الرئيسية التي يشترط وجودها في أجهزة الليزر؟

1. الوسط الفعال
2. المرنان:- تجويف ذو تصميم مناسب يتكون من مرآتين توضع المادة الفعالة بينهما وتصمم المرآتات بحيث تكونان متقابلتين احدهما عاكسة كلياً للضوء والثانية عاكسة جزئياً فالشعاع الساقط على احدهما ينعكس موازياً لمحور المرنان فتتعاقب الانعكاسات داخل المرنان فيحصل التضخيم وتخرج اشعة الليزر من المرآة ذات الانعكاس الجزئي.
3. تقنية الضخ

س/ ماهي أنواع تقنية الضخ؟

1. تقنية الضخ الضوئي
2. تقنية الضخ الكهربائي
3. تقنية الضخ الكيميائي

س/ ما سبب كون مستوى الطاقة (E_2) شبه فارغ من الذرات في منظومة رباعية المستوى؟

بسبب الهبوط السريع للذرات.

س/ ايهما أفضل لتوليد الليزر منظومة المستويات الثلاثة ام منظومة المستويات الأربعة ولماذا؟

يفضل استخدام المستويات الأربعة في توليد الليزر لأنه في نظام المستويات الأربعة يتطلب طاقة ضخ قليلة لأجل تحقيق التوزيع المعكوس بين المستويين (E_3) و(E_2) وام في نظام المستويات الثلاثة يتطلب طاقة ضخ عالية لأجل تحقيق التوزيع المعكوس بين المستويين (E_2) و(E_1).

س/ عدد انواع الليزرات ؟

1. ليزر الحالة الصلبة: - مثل ليزر الياقوت وليزر النيديميوم.
2. ليزر الحالة الغازية: - مثل ليزر الهيليوم - نيون وليزر غاز ثنائي أوكسيد الكربون.
3. ليزر الاكسامير: - يمثل صنفاً مفيداً ومهماً من الليزرات الجزيئية كما ويطلق على اشعة الليزرات التي تستخدم الغازات النبيلة مثل غاز الزينون او الاركون ليزرات في مدى الاشعة فوق البنفسجية.
4. ليزر الصبغة: - وهي الليزرات التي تكون فيها المادة الفعالة بحالة سائلة من محاليل مركبات معينة لصبغة عضوية مثل الرودامين مذابة في سوائل مثل الكحول مثيلي او كحول اثيلي تنتج ليزر يمكن التحكم في الطول الموجي الصادر عنه.
5. ليزر أشباه الموصلات: - مثل ليزر زرنيخيد الكاليوم.
6. الليزر الكيميائي: - هو الليزر الذي يحدث فيه التوزيع المعكوس بالتفاعل الكيميائي مباشرة مثل ليزر فلوريد الديتيريوم.

س/ ماهي المكونات الرئيسية لمنظومات الليزر الغازية؟

1. انبوبة التفريغ: - تحتوي على الوسط الغازي الفعال.
2. مجهز القدرة: - يساعد على تهييج الوسط الفعال عبر قطبين كهربائيين.
3. المرنان: - يساعد على زيادة التوزيع العكسي في الوسط الفعال بواسطة التغذية الراجعة.

س/ صنف الليزرات الغازية حسب حالة الوسط الفعال؟

تصنف الى ثلاثة أصناف وهي: -

1. الليزرات الذرية مثل (ليزر He-Ne وليزر He-Cd).
2. الليزرات الايونية مثل ليزر ايونات الاركون (Ar^+) وليزر الكربتون.
3. الليزرات الجزيئية كليزر ثنائي أوكسيد الكاربون.

عمار منيب الربيعي

س/ ماهي مميزات ليزر الهليوم – نيون؟

1. يعد من الليزرات الذرية.
2. يتكون الوسط الفعال لهذا الليزر من خليط غازي من غازي النيون والهيليوم موضوعين في انبوبة زجاجية بنسب معينة وتحت ضغط (8-12 Torr).
3. تعد ذرات النيون مسؤولة مباشرة عن توليد الليزر اما ذرات الهيليوم فلها دور مساعد في تهيج ذرات النيون.
4. يستخدم الضخ الكهربائي.

س/ ما هي مميزات ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون؟

1. يعد من أكفأ الليزرات الغازية اذ تصل كفاءته الى حدود 30%.
2. يتميز بكبر القدرة الخارجة.
3. من الليزرات الجزيئية.
4. الوسط الفعال يتكون من خليط من غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وغاز النتروجين وغاز الهيليوم بنسب معينة.
5. يستخدم الضخ الكهربائي.
6. يبعث خطين ليزريين بطول موجي (10.6 – 9.6 μm).

ليزر الياقوت: - مميزاته

- ✓ يعد اول ليزر في العالم.
- ✓ يتكون الوسط الفعال له من بلورة اسطوانية صلدة من الياقوت.
- ✓ يعمل بنظام المستويات الثلاثية.
- ✓ يستخدم الضخ بوساطة المصباح الومضي.

ليزر النيديميوم ياك: -مميزاته

- ✓ الوسط الفعال مادة أوكسيد اليتريوم المنيوم المطعمة بأيونات النيديميوم بنسبة تطعيم لا تتجاوز 1.5%.
- ✓ يعمل بنظام المستويات الرباعية.
- ✓ يمكن الحصول على ثلاثة خطوط ليزرية مختلفة (1359 nm,1062 nm,914.2 nm).

س/ ما هي مميزات ليزر اشباه الموصلات؟

1. الوسط الفعال مواد شبه موصلة مانحة وقابلة.
2. يتم الضخ من خلال التيار الكهربائي.
3. يبعث في المنطقة تحت الحمراء القريبة حول طول موجي (850 μm).

س/ ما نوع الانبعاث الذي يحصل في ليزر شبه الموصل مع ذكر السبب عندما يكون التيار المناسب عبر ثنائي الوصلة: - 1- اقل من تيار العتبة؟ 2- أكبر من تيار العتبة؟

1. يحصل انبعاث تلقائي بسبب عدم حصول عملية التوزيع المعكوس (الذي يتحقق بوساطتها الانبعاث المحفز) فلا يحدث أي فعل ليزري (كما في حالة الثنائي الباعث للضوء).
2. يحصل انبعاث محفز فيصل الى حالة التوزيع المعكوس التي تزداد بأزدياد مقدار التيار عبر الثنائي فتنبعث نتيجة لذلك اشعة الليزر

س/ يضاف الى ليزر ثنائي أوكسيد الكاربون حزمة من الهيليوم - نيون الأحمر اثناء اجراء العملية الجراحية؟

للاستدلال على موقع وأتجاه الحزمة أثناء العملية الجراحية لان ليزر ثنائي أوكسيد الكاربون غير مرئي.

عمار منيب الربيعي

س/ علل ما يأتي: -

1. تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجودة ايضاً في طيف انبعاثه؟

لأنه عندما يمر الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج يمتص من الطيف المستمر الاطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متوهجاً وعندها نحصل على طيف امتصاص.

2. يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات القطع واللحام والثقيب؟

- ✓ لان حزمة اشعة الليزر كثيفة ضيقة مركزة.
- ✓ قصر مدة التأثير لا يحدث أي تغير في طبيعة المادة.

3. تأثير كومبتن هو من احدى الأدلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للأشعة الكهرومغناطيسية؟

لان العالم كومبتن فسر ذلك بان الفوتون الساقط على هدف الكرافيت يتصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرات مادة الهدف مقداراً من الطاقة بشكل طاقة حركية تمكنه من الإفلات من مادة الهدف (أي ان الفوتون يسلك سلوك الجسيمات).

س/ احسب عدد الذرات في مستوى الطاقة السابع في درجة حرارة الغرفة إذا كان عدد ذرات المستوى الأرضي (500) ذرة؟

$N_2/N_1=\exp[-(E_2-E_1)/kT]$

$E_2-E_1=kT$ بسبب حالة الاتزان الحرارة (درجة حرارة الغرفة)

$N_2/N_1=\exp[-(kT/kT)]$

$N_2/N_1=\exp(-1)$

$N_2/500=0.37$

$N_2=0.37*500=185$

س/ ما الطاقة الحركية العظمى للإلكترون وما سرعته في انبوبة اشعة سينية تعمل بجهد (30kv)؟

$K.E=ev$

$K.E=1.6*10^{-19}*30*10^{3}$

$K.E=48*10^{-16}$ J

$K.E=1/2mv^{2}$

$48*10^{-16}=1/2*9.1*10^{-31}\ v^{2}$

$v^{2}=1.05*10^{16}$

$v=1.02*10^{8}$ m/s

س6/ ما مقدار أعظم تردد لفوتون الاشعة السينية المتولد إذا سلط فرق جهد مقداره (40kv) على قطبي الانبوبة؟

$hf=ev$

$6.63*10^{-34}\ f=1.6*10^{-19}*40*10^{3}$

$f=9.6*10^{8}$ Hz

عمار منيب الربيعي

الفيــزيـــاء

للســـادس العلـمي الأحيائي



أعداد و ترتيب :

عمار منيب الربيعي

موبايل: 07707957879

الفصل العاشر
الفيزياء النووية

نظائر العنصر: - هي نوى متساوية في العدد الذري وتختلف في عدد النيوترونات او العدد الكتلي مثل ($^{6}_{3}Li, ^{7}_{3}Li, ^{8}_{3}Li$).

س/ ما هي صفات الكواركات؟

1. انها تحمل جزءاً من الشحنة (e).
2. تختلف فيما بينها في الكتلة.

كتلة النواة

- تشكل كتلة النواة نحو (99.9%) من كتلة الذرة.
- ان كتلة النواة تقاس بوساطة أجهزة دقيقة ومنها مطياف الكتلة وان وحدات كتلة نوى ذرات هي (amu) وحدة الكتلة الذرية وتختصر بـ (u).
- ان وحدة الكيلوغرام لا تتلائم مع قياسات الكتل الذرية والنووية الصغيرة جداً حيث ان ($1amu=1u=1.66*10^{-27}$ kg).
- ان كتلة النواة التقريبية (m′) سوف تساوي (A*u).

شحنة النواة q

بما ان شحنة النيوترون يساوي صفر لذا فأن شحنة النواة تساوي مجموع شحنات البروتونات الموجودة فيها: -
e: شحنة البروتون الموجبة ($1.6*10^{-19}$ coul).

$$q=Ze$$

حجم النواة

- ولإيجاد حجم النواة (V) نطبق: -
- ولايجاد نصف قطر النواة نطبق: -

$$V=4/3\ \pi\ R^3$$

$$R=1.2*10^{-15}\ \sqrt[3]{A}\ \ m$$

$$R=1.2\ \sqrt[3]{A}\ \ F$$

ان كثافة النواة التقريبية تساوي حوالي ($2.3*10^{17}$ kg/m^3) وبالمقارنة مع كثافة الماء التي تساوي (10^3 kg/m^3) فأن كثافة النواة تساوي تقريباً ($2.3*10^{14}$) مرة بقدر كثافة الماء وهذه القيمة بلا شك قيمة كبيرة جداً.

طاقة الربط النووية E_b

هي مقدار الطاقة المتحررة عند جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيترونات لتشكيل نواة معينة (او هي الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات) وحداتها (MeV).

س/ لا تتنافر بروتونات النواة على الرغم من تشابهها بالشحنة؟

بسبب وجود قوة تجاذب نووية قوية تربط وتمسك بروتونات النواة وبذلك تحافظ النواة على تماسكها وترابطها.

س/ ما المقصود بالقوى النووية وبماذا تمتاز؟ وماهي خواصها؟

هي قوة تجاذب تنشأ بين النيوكليونات جميعها بغض النظر عن شحنتها وتمتاز بما يلي: -

1. هي قوة تجاذب.
2. لا تعتمد على نوع النيوكليونات.
3. مقدارها كبير وهي الأقوى في الطبيعة.
4. لها دور مهم في استقرار النواة وتماسكها.

النقص الكتلي: - هو الفرق بين مجموع كتل البروتونات والنيوترونات وهي منفصلة وكتلة النواة.

س/ جد طاقة الربط النووية لنواة النيتروجين ($^{14}_{7}N$) بوحدة (MeV) إذا علمت ان كتلة ذرة ($^{14}_{7}N$) تساوي (14.003074 u) وكتلة ذرة الهيدروجين تساوي (1.007825 u) وكتلة النيوترون تساوي (1.008665 u) جد ايضاً معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون؟

بما أن الكتلة هي معطاة بوحدة (u) فأن $(c^2=931\ MeV/u)$

$N=A-Z=14-7=7$

$E_b=(ZM_H+Nm_n-M)c^2$

$E_b=(7*1.007825+7*1.008665-14.003074)*931$

$E_b=0.112356*931=104.603\ MeV$ طاقة الربط النووية

ان النقص الكتلي (Δm) في هذا المثال يساوي (0.112356 u)

$E'_b=E_b/A=104.603/14=7.472\ (MeV/nucleon)$

$E'_b=7.472\ MeV$ وهي معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون

انحلال الفا

س/ ماهي جسيمة الفا؟

هي نواة ذة الهيليوم وتتكون من بروتونين ونيترونين وتمثل بالرمز ($^{4}_{2}He$) او (α) وهي ذات شحنة موجبة .

س/ متى تعاني النواة غير المستقرة انحلال الفا التلقائي؟

عندما تكون كتلة النواة وحجمها كبيرين نسبياً وبالتالي فأن انبعاث جسيمة (دقيقة) الفا من هذه النوى يساعدها على الحصول على استقراريه أكبر عن طريق تقليص حجمها وكتلتها.

❖ يمكن التعبير عن انحلال الفا بالمعادلة التالية: - $^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}y + {}^{4}_{2}He$

$^{240}_{94}Pu$	$\rightarrow$	$^{236}_{92}U$	$+$	$^{4}_{2}He$
(النواة الأم)		(النواة الوليدة)		(جسيمة الفا)
(نواة البلوتونيوم)		(نواة اليورانيوم)		

عمار منيب الربيعي

❖ لإيجاد طاقة الانحلال لنواة تنحل بوساطة انحلال الفا نطبق القانون التالي: -

$$Q_\alpha=[M_P-M_d-M_\alpha]c^2$$

حيث ان: -
M_P: كتلة النواة الام.
M_d: كتلة النواة الوليدة.
M_α: كتلة جسيم الفا.
c^2: 931 MeV/u.

س/ ما هو الشرط اللازم لنواة تنحل تلقائياً بوساطة انحلال الفا؟
ان تكون قيمة طاقة الانحلال (Q_α) موجبة أي ان ($Q_\alpha > 0$).

2. انحلال بيتا

هو الانحلال الاشعاعي التلقائي الثاني والذي من خلاله تستطيع بعض النوى الوصول الى حالة أكثر استقراراً.
هناك ثلاثة طرائق تنحل بها بعض النوى تلقائياً بانحلال بيتا وهي: -

1. انبعاث جسيمة (دقيقة) بيتا السالبة (او الالكترون) ويرمز لها (β^-) او ($^{0}_{-1}e$) وهي ذات شحنة سالبة (-e) وتسمى هذه العملية انحلال بيتا (β^-) السالبة ويرافق انحلال بيتا السالبة انبعاث جسيم يسمى مضاد النيوترينو ويرمز لها بالرمز ($\bar{V}$) او ($^{0}_{0}\bar{V}$) اذ ان العدد الذري والعدد الكتلي له يساويان صفر ايضاً.
2. انبعاث جسيمة (دقيقة) بيتا الموجبة او (او البوزترون) ويرمز لها (β^+) او ($^{0}_{+1}e$) وهي ذات شحنة موجبة (+e) وتسمى هذه العملية انحلال بيتا الموجبة ويرافق انحلال بيتا الموجبة انبعاث جسيم يسمى (النيوترينو) شحنته وكتلته السكونية تساوي صفراً ويرمز له بالرمز (V) او ($^{0}_{0}V$) اذ ان العدد الذري والعدد الكتلي له يساويان صفراً.

3. اسر (اقتناص) النواة لاحد الالكترونات الذرية المدارية الداخلية وتسمى هذه عملية الاسر الالكتروني.

البوزترون: - عبارة عن جسيم يمتلك جميع صفات الالكترون الا ان شحنته موجبة كما يطلق عليه ايضاً مضاد للإلكترون.

$$^{64}_{29}Cu \rightarrow {}^{64}_{30}Zn + \beta^- + \bar{\nu}$$ (انحلال بيتا السالبة)

$$^{13}_{7}N \rightarrow {}^{13}_{6}C + \beta^+ + \nu$$ (انحلال بيتا الموجبة)

$$^{41}_{20}Ca + {}^{0}_{-1}e \rightarrow {}^{41}_{19}K + \nu$$ (الأسر الالكتروني)

عمار منيب الربيعي

س/ كيف يمكن للنواة ان تبعث الكتروناً او بوزتروناً بالرغم من ان النواة لا تحتوي على الالكترون او البوزترون؟

ج / ان الالكترون المنبعث هو نتاج انحلال أحد نيوترونات النواة الى بروتون والكترون ومضاد النيوترينو ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الاتية:

$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + \beta^{-} + {}^{0}_{0}\bar{v} \;,\; (\beta^{-} = {}^{0}_{-1}e)$$

اما البوزترون المنبعث هو نتاج انحلال أحد بروتونات النواة الى نيوترون وبوزترون ونيوترينو ويعبر عن هذا الانحلال بالمعادلة النووية الاتية : -

$$^{1}_{1}p \rightarrow {}^{1}_{0}n + \beta^{+} + {}^{0}_{0}v \;,\; (\beta^{+} = {}^{0}_{+1}e)$$

س/ ما سبب انحلال أحد نيوترونات النواة؟

بسبب ان نسبة عدد النيوترونات الى عدد البروتونات النواة هي أكبر من النسبة اللازمة لاستقرارها.

س/ ما سبب انحلال أحد بروتونات النواة؟

بسبب ان نسبة عدد النيوترونات الى عدد البروتونات النواة هي أصغر من النسبة اللازمة لاستقرارها.

اشعة كاما: - هي اشعة كهرومغناطيسية (فوتونات) ذات طاقة عالية (تردد عالي) كتلتها السكونية وشحنتها تساوي صفراً ويرمز لها (γ) او ($^{0}_{0}\gamma$) أي ان العدد الذري والعدد الكتلي يساوي صفراً.
إشارة (*) تبين ان النواة هي في حالة اثارة او تهيج.

$^{240}_{94}Pu^{*}$	$\rightarrow$	$^{240}_{94}Pu$	+	$^{0}_{0}\gamma$
(النواة الأم) (نواةالبلوتونيوم) المتهيجة		(النواة الوليدة) (نواة البلوتونيوم)		(اشعة كاما)

التفاعلات النووية

هو ذلك التفاعل الذي يحدث تغيراً في خصائص وتركيب نواة الهدف.

$^{4}_{2}He$	+	$^{14}_{7}N$	$\rightarrow$	$^{17}_{8}O$	+	$^{1}_{1}H$
(جسيمة الفا)		(نواة النيتروجين)		(نواة الاوكسجين)		(بروتون)

س/ ما هي القوانين التي يجب ان تتحقق في التفاعلات النووية؟

1. قانون حفظ (الطاقة-الكتلة).
2. قانون حفظ الزخم الخطي.
3. قانون حفظ الزخم الزاوي.
4. قانون حفظ الشحنة الكهربائية (قانون حفظ العدد الذري).
5. قانون حفظ عدد النيوكليونات (قانون حفظ العدد الكتلي).

عمار منيب الربيعي

ملاحظات مهمة :-

- إذا كانت قيمة (Q) موجبة أي ($Q > 0$) فان التفاعل النووي يسمى بالتفاعل الحرر للطاقة.
- اما إذا كانت (Q) سالبة أي ($Q < 0$) فان التفاعل النووي يسمى التفاعل الماص للطاقة.
- عندما تقاس الكتل الذرية بوحدة (u) فان (C^2=931 MeV/u) وتكون وحدة (Q) هي (MeV).

س/ تعد النيوترونات من القذائف المهمة في التفاعلات النووية؟

لان بإمكان النيوترونات الدخول الى النواة بسهولة جداً كون ان شحنة النيوترون تساوي صفراً وعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية بينه وبين النواة.

س/ قارن بين جسيمات الفا (α) وجسيمات بيتا (β) السالبة وكاما (γ) من حيث: -

1. **تأين المواد؟**
2. **اختراق المواد؟**
3. **تأثرها بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي؟**

ىمات الفا (α)	ىمات بيتا (β)	ة كاما (γ)
ها قدرة كبيرة على تأين المواد.	سيمات β السالبة اقل قدرة في تأين اد.	قل الاثنان في تأين المواد.
درتها قليلة في اختراق الاجسام.	كثر قدرة في اختراق الاجسام.	ها قدرة كبيرة على اختراق الاجسام
نحرف بأتجاه يدل على انها موجبة حنة.	نحرف بأتجاه يدل على انها سالبة حنة.	ا تنحرف.

س/ ما هي مصادر الاشعاع النووي؟

1. مصادر الاشعاع النووي الخلفي الطبيعي: - وتشمل الاشعة الكونية – الاشعاع النووي من القشرة الأرضية – النشاط الاشعاعي في جسم الانسان.
2. مصادر الاشعاع النووي الاصطناعي: - منها المصادر النووية المشعة المستعملة في الطب لغرض التشخيص والعلاج – النفايات النووية المشعة – الغبار النووي المتساقط من اختبارات الأسلحة النووية – الاشعاعات النووية المنتجة من الفاعلات النووية.

س/ علام تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الاشعاع النووي؟

1. نوع الاشعاع.
2. طاقة الاشعاع.
3. العضو المعرض لهذا الاشعاع.

س/ ما هي الإجراءات الاحترازية التي يجب اتخاذها لكي نقي أنفسنا من مخاطر الاشعاع النووي الخارجي؟

1. تقليل زمن التعرض للإشعاع النووي.
2. الابتعاد عن مصدر الاشعاع النووي.
3. استعمال الحواجز الواقية والملائمة بين الانسان ومصدر الاشعاع النووي

س/ هل توجد تطبيقات واستعمالات مفيدة وسلمية للإشعاع النووي والطاقة النووية؟

1. في المجال الطبي: - في القضاء على بعض الكائنات المرضية التي تسبب بعض الامراض
2. في المجال الزراعي: - في دراسة فسلجه النبات وتغذية وحفظ المواد الغذائية.
3. في المجال الصناعي: - في تسيير المركبات الفضائية والسفن البحرية والغواصات.

النيوترينو:- جسيم يرافق انحلال بيتا الموجبة تكون شحنته وكتلته السكونية تساوي صفرا

مضاد النيوترينو:- جسيم يرافق انحلال بيتا السالبة تكون شحنته وكتلته السكونية تساوي صفرا.

س/ ما الجسيم الذي: -

a. عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر؟

النيوترون $^{1}_{0}n$.

b. يطلق عليه مضاد الالكترون؟

البوزترون.

س/ علل ما يأتي: -

1. تنبعث اشعة كاما تلقائياً من نوى بعض العناصر المشعة؟

غالباً ما تترك بعض النوى في حالة (أومستو) اثارة أي لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها انحلال الفا او انحلال بيتا حيث يمكن لمثل هذه النوى ان تتخلص من الطاقة الفائضة بأنحلال كاما التلقائي والوصول الى حالة أكثر استقراراً وذلك بأنبعاث اشعة كاما.

2. تعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية؟

لان شحنة النيوترون تساوي صفر وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة جداً (أكثر بكثير من جسيمات الفا او البروتونات مثلاً) وذلك لعدم وجود قوة كولوم الكهربائية التنافرية.

س9/ نواة اليورانيوم ($^{238}_{92}U$) انحلت بوساطة انحلال الفا التلقائي فتحولت الى نواة الثوريوم (Th) ثم انحلت نواة الثوريوم بوساطة انحلال بيتا السالبة التلقائي وتحولت الى نواة (X) ثم انحلت نواة (X) بوساطة انحلال بيتا السالبة التلقائي وتحولت الى نواة (X′).

a. اكتب المعادلات النووية الثلاث لهذه الانحلالات النووية بالتسلسل؟

b. حدد اسم النواة (X′)؟

a. $^{238}_{92}U \longrightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$ ...(1)

$^{234}_{90}Th \longrightarrow ^{234}_{91}X + ^{0}_{-1}e + ^{0}_{0}\bar{V}$ ...(2)

$^{234}_{91}X \longrightarrow ^{234}_{92}X' + ^{0}_{-1}e + ^{0}_{0}\bar{V}$ ...(3)

b. بما ان النواة ($^{234}_{92}X'$) العدد الذري (92) وهو نفس العدد الذري لنواة اليورانيوم ($^{238}_{92}U$) نستنتج ان النواة ($^{234}_{92}X'$) هي نظير لنواة اليورانيوم ($^{238}_{92}U$) أي ان:-

$^{234}_{92}X = ^{238}_{92}U$

إذا اسم نواة (X′) هي نظير نواة اليورانيوم.

س10/ ما تأثير ومخاطر الاشعاع النووي على جسم الانسان؟ وضح ذلك؟

- ينتج التلف الاشعاعي في جسم الانسان في المقام الأول من تأثير التأين في خلايا الجسم المختلفة ويؤدي الضرر في خلايا الجسم الاعتيادية الى تأثيرات مبكرة مثل: -

1. التهاب الجلد.
2. تأثيرات متأخرة مثل مرض السرطان (تأثيرات جسدية).

- اما الاضرار التي تحدث في الخلايا التناسلية فتؤدي الى حدوث ولادات مشوهة ويمكن ان ينتقل الضرر الى الأجيال اللاحقة.

عمار منيب الربيعي

س/ للنواة ($^{56}_{26}Fe$) جد: -

a. مقدار شحنة النواة؟
b. نصف قطر النواة مقدراً بوحدة (m) اولاً وبوحدة (F) ثانياً؟
c. حجم النواة مقدراً بوحدة (m^3)؟

a. $q=Ze$

$q=26*1.6*10^{-19}$ $q=41.6*10^{-19}$ Coul

b. $R=1.2*10^{-15}\sqrt[3]{A}$

$R=1.2*10^{-15}\sqrt[3]{56}$

$R=4.59*10^{-5}$ m

$R=4.59$ F

c. $V=4/3\pi R^3$

$V=4/3*3.14*(4.59*10^{-15})^3$

$V=405.1*10^{-45}$ m^3

س/ للنواة ($^{12}_{6}C$) جد: -

a. النقص الكتلي مقدراً بوحدة (u)؟
b. طاقة الربط النووية مقدرة بوحدة (MeV)؟
c. معدل طاقة الربط النووية لكل نيوكليون مقدرة بوحدة (MeV)؟

مع العلم ان كتلة ذرة ($^{12}_{6}C$) تساوي (12u).

$A=Z+N$ $12=6+N$ $N=6$

1. $\Delta m=ZM_H+Nm_n-M$

$\Delta m=[6*1.007825+6*1.008665-12]$

$\Delta m=0.09894$ u

2. $E_b=\Delta mc^2$

$E_b=0.09894*931$

$E_b=92.113$ MeV

3. $E'_b=E_b/A$

$E'_b=92.113/12=7.676$ MeV

تم بحمد الله تعالى

تم اعداد المراجعة المركزة بعون الله وفضله ونسئل الله التوفيق والنجاح الدائم لنا ولكم بحق محمد وال محمد

الأستاذ عمار منيب الربيعي

عمار منيب الربيعي